P. 1877/71

1 1971

informatyka

SPIS TREŚCI

Str.

Zbigniew Jasicki — „Kierunki rozwoju informatyki" 1

Zbigniew Gackowski, Andrzej Targowski — „Efektywność automatycznego przetwarzania informacji warunkiem rozwoju informatyki" 4

Władysław Madurowicz — „Plan a komputery" 8

Maciej Iłowiecki — „Cienie komputerowej cywilizacji" 12

Janusz Ilczuk — „O roli kosztów przetwarzania danych w wyznaczaniu kierunków rozwoju ETO" 16

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

II Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w przemyśle, Poznań, październik 1971 r. 20

Komputer — mózg czy narzędzie? 21

Angielskie komputery w krajach socjalistycznych 23

Komputery w latach siedemdziesiątych — Sprawozdanie z Sympozjum w UCLA 24

d a r o — systemy automatyzacji przetwarzania informacji . . . . .IV okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW III i IV skrz.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

Doc. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), Władysław KLEPACZ, dr Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER **Redaktor techniczny Bogdan DROZDOWSKI**

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Jan Bursche, mgr inż. Henryk Chyrek, (wiceprzewodniczący) mgr inż. Ryszard Dąbrówka, mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Józef Knysz, prof. dr Leon Łukaszewicz, mgr inż. Jan Matejak, prof. dr Tadeusz Peche (przewodniczący), mgr inż. Jerzy Trybulski (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Tadeusz Wasilewski, mgr Waldemar Wiśniewski (sekretarz), mgr Stefan Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Zdzisław Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Emilii Plater 20 m. 15, tel. 21-13-91. Zastępca redaktora naczelnego tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 844. Papier powlekany V kl. 80 g. Obj. 3 ark. druk. Nakład 3000. U-104

Cena egzemplarza zł 8.— **INDEKS 36707** **Prenumerata roczna zł 96.—**

P. 18777/71

Informatyka

dawniej Maszyny Matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 1
MIESIĘCZNIK
1971
ROK VII
Styczeń

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji Naczelnej Organizacji Technicznej

Przed VI Kongresem Techników Polskich

ZBIGNIEW JASICKI
Zastępca Przewodniczącego
Komitetu Nauki i Techniki
Przewodniczący PKAPI

KIERUNKI ROZWOJU INFORMATYKI

Zarówno w konstrukcji, jak i w zastosowaniu elektronicznych maszyn cyfrowych obserwujemy niezwykle szybki rozwój badań naukowych oraz techniki. W ciągu ostatnich kilku lat wdarły się one zwycięsko do prawie wszystkich dziedzin działalności człowieka, wykonując dlań wiele pracochłonnych czynności o charakterze powtarzalnym, a (ostatnio) nawet analitycznym.

Kraj nasz pozostał poważnie w tyle za (całym) szeregiem państw przodujących zarówno w zakresie wielkości parku komputerowego, jak i w zakresie powszechnego ich zastosowania. Dlatego też niezbędne jest podjęcie na omawianym odcinku takiego wysiłku, aby w ciągu możliwie krótkiego czasu — np. w ciągu 10 lat — wyrównać powstałe zaległości. Należy przy tym pamiętać, że w tym odcinku czasu kraje przodujące nie będą stały w miejscu. Wprost przeciwnie, wszystko wskazuje na to, iż będą one w ciągu każdych 3 do 5 lat podwajały liczbę swoich komputerów. Wynika stąd dla nas konieczność 4-krotnego zwiększenia liczby maszyn matematycznych w ciągu 2—3 okresów pięcioletnich przy równoczesnym wzroście ich jakości: ta ostatnia sprawa wymaga od nas opanowania technologii maszyn III generacji w ciągu najbliższych 3—4 lat.

Jest sprawą zupełnie zrozumiałą, że tak gwałtownego wzrostu liczby komputerów nie można oprzeć na imporcie. Jedyną drogą jest rozwój krajowej produkcji. Nie zrobi tego jedna fabryka stosująca przestarzałą technologię.

Dlatego też punktem wyjścia wszelkich rozważań nad rozwojem informatyki powinna być ocena możliwości rozszerzenia produkcji naszego własnego przemysłu komputerowego. Wnioski wypływające z takiej analizy dowodzą celowości produkcji:

- komputerów średniej wielkości będących udoskonaloną wersją maszyn typu ODRA, opartą na zastosowaniu obwodów scalonych o średnim, a następnie dużym stopniu integracji; dalsze modele — po modernizacji ich organizacji wewnętrznej — powinny się stać pełnowartościowymi maszynami III generacji (około roku 1974); maszyny te będą nadal budowane w wersji przeznaczonej do obliczeń numerycznych, jak i w wersji dostosowanej do przetwarzania danych
- minikomputerów o nowoczesnej konstrukcji opartej na zastosowaniu obwodów scalonych oraz bogato wyposażonych w pamięci zewnętrzne i urządzenia peryferyjne, a służących do kompleksowego sterowania procesami technologicznymi, automatyzacji prac inżynierskich (projektowo-konstrukcyjnych) i rejestracji danych na taśmach i dyskach magnetycznych
- znacznych ilości automatów obrachunkowych do księgowania, fakturowania i rejestracji kasowej, a także kalkulatorów elektronicznych do automatyzacji prac biurowych
- szerokiego wachlarza urządzeń peryferyjnych takich, jak pamięci bębnowe, taśmowe i dyskowe, dziurkarki i czytniki taśmy, drukarki wierszowe, monitory ekranowe itd.

Natomiast poza programem produkcyjnym najbliższych lat pozostać powinny komputery duże, gdyż chwilowo ich zastosowanie w kraju jest z różnych względów ograniczone (m. in. w wyniku trudności szerszego wprowadzenia średnio szybkiej transmisji danych). Również produkcja niektórych typów urządzeń peryferyjnych wydaje się nieuzasadniona.

Prawidłowe wykorzystanie parku komputerowego, zainstalowanego w kraju zależy od opracowania od-

powiedniej ilości systemów informatycznych, służących kierownictwu państwowemu i przemysłowi poszczególnych szczebli właściwą informacją o aktualnym kształtowaniu się badanych procesów społecznych, ekonomicznych i produkcyjnych; zależy też od opracowania właściwej ilości programów do obliczeń numerycznych we wszystkich dziedzinach nauki i techniki. Sprawie tej trzeba poświęcić dużo uwagi, bowiem praktyka światowa wskazuje na fakt, że koszt pełnego oprogramowania maszyn matematycznych jest tego samego rzędu co koszt ich zakupu i zainstalowania (wraz z pełną konfiguracją urządzeń peryferyjnych). Dlatego też istnieje w kraju konieczność s k o n c e n t r o w a n i a w y s i ł k ó w n a o p r a c o w a n i u:

- systemów przeznaczonych do usprawnienia działalności centralnych władz państwowych, np. w dziedzinie statystyki i finansów, informacji naukowo-technicznej itd.

- systemów służących usprawnieniu funkcji międzyresortowych i wyzwalaniu rezerw gospodarczych, np. w dziedzinie koordynacji działania różnych rodzajów transportu lądowego i morskiego, przemysłu dóbr konsumpcyjnych i handlu wewnętrznego, przemysłu surowcowego i różnych gałęzi przemysłu półproduktów oraz produktów finalnych itd.

- systemów przeznaczonych do kierowania przedsiębiorstwami, kombinatami i zjednoczeniami, zwłaszcza w gałęziach o wielkim stopniu kooperacji czy też znacznej różnorodności produkcji; mamy też już kilka podsystemów wycinkowych, więc trzeba je rozbudować do pełnych systemów

- systemów sterowania procesami technologicznymi, przy czym preferować należy tu procesy ciągłe, występujące np. w konwertorach czy wielkich piecach hutniczych, w produkcji amoniaku, włókien sztucznych, cementu, itd; podkreślić trzeba, że nasze osiągnięcia, jakie możemy zanotować na tym odcinku w dziedzinie kompleksowej automatyzacji kopalń węgla kamiennego, czy walcowania hutniczego, w pełni usprawiedliwiają nasze ambitne plany

- systemów służących automatyzacji prac inżynierskich, mianowicie przyspieszeniu i udoskonaleniu konstruowania i projektowania, i to zarówno w dziedzinie elementów maszyn, jak i narzędzi i procesów produkcyjnych, a także — konstrukcji budowlanych, a nawet całych obiektów

- najbogatszej biblioteki programów do różnorodnych obliczeń numerycznych stosowanych w biurach projektowych, placówkach naukowo-technicznych i uczelniach, a także na innych stanowiskach roboczych inżynierów, ekonomistów i techników.

Wśród wyżej wymienionych znajdujemy takie, które mogą dać natychmiastowe i niewątpliwe efekty ekonomiczne, techniczne i organizacyjne: są to zwłaszcza systemy wymienione w trzech ostatnich pozycjach.

Dlatego też na nich trzeba skoncentrować szczególną uwagę, gdyż mogą one zwrócić — nieraz w okresach poniżej 1 roku — te nakłady finansowe i społeczne, jakie w związku z ich uruchomieniem zostały poniesione przez gospodarkę narodową. Do tych systemów może być w pełni dostosowany nasz planowany i produkowany park maszynowy.

1. Dla systemów informacyjnych w zakresie np. gospodarki materiałowej, obiegu dokumentacji, przepływu materiałów i innych podobnych, wiążących się z kierowaniem całym zakładem, istnieje potrzeba dostawy maszyn o dużych pamięciach zewnętrznych i rozwiniętych operacyjnych o rozbudowanym systemie komunikowania się z maszyną oraz o strukturze umożliwiającej współpracę z innymi maszynami. Typowa dla tej grupy maszyn jest maszyna ODRA 1304.

2. Dla rozbudowywanych systemów sterowania istnieje potrzeba zapewnienia dostaw maszyn o średniej mocy obliczeniowej lub minikomputerów, włączając w to kanały łączności z automatyzowanym obiektem, dalekopisy, czytniki, końcówki ekranowe, pulpity operatora, wyświetlacze transparentowe. (Potrzeby te stwarzają takie procesy, jak: synteza amoniaku, walcowanie blach grubych, sterowanie wielkim piecem, cementownie, produkcja szkła itp.). Pokrycie potrzeb w tym zakresie w oparciu o program krajowej bazy produkcyjnej powinno być zapewnione. Realizacja zadań automatyzacji tej grupy obiektów wymagać więc będzie uruchomienia krajowej produkcji minikomputerów z urządzeniami peryferyjnymi.

3. Do sterowania procesami w obiektach zwartych, np. walcarka, proces konwentorowy, piec obrotowy do wypalania klinkieru, kopalniany transport dołowy, sterowanie „ścian" w kopalni, istnieje potrzeba dostawy minikomputerów wraz z niezbędnym wyposażeniem peryferyjnym.

4. Niezależnie od powyższych grup w przemyśle chemicznym, energetycznym i innych występuje duże zapotrzebowanie na urządzenia centralnej rejestracji i przetwarzania danych. Spowodowane jest to tym, że szczególnie w tych przemysłach stosuje się duże ilości rejestratorów i punktów pomiarowych, których łączny koszt znacznie przekracza koszt urządzeń centralnej rejestracji i przetwarzania danych (CRPD).

Istotnym warunkiem szerokiego wdrożenia CRPD jest dysponowanie sprzętem produkcji krajowej, który mógłby być uwzględniony w projektowaniu instalacji.

Ocenia się, że conajmniej 50 urządzeń CRPD można by zainstalować w zakładach samego tylko przemysłu chemicznego, nie licząc potrzeb podobnego rzędu, zgłaszanych przez przemysł okrętowy. W wielu przypadkach przyspieszyłoby to późniejsze przejście do układów kompleksowej automatyzacji.

5. Rozwiązanie problemu produkcji krajowej w zakresie jednostek centralnych minikomputerów nie zapewnia pełnej realizacji automatyzacji, gdyż pod względem asortymentu ilościowego i kosztów, urządzenia zewnętrzne stanowią część dominującą nad jednostką centralną.

Opanowanie pełnego asortymentu urządzeń zewnętrznych do potrzeb automatyzacji jest trudne do zrealizowania w pełnym zakresie ze względu na krótkie serie, unikalność rozwiązań, dużą różnorodność i specyficzne wymagania. W związku z tym należy do realizacji programu automatyzacji w zakresie urządzeń zewnętrznych przewidywać import, ewentualnie rozważyć możliwość częściowego zastąpienia importu wykonywaniem wybranych urządzeń zewnętrznych w zakładach doświadczalnych lub w małych i średnich zakładach produkcyjnych. Dotyczy to w szczególności takich pozycji, jak np. szybkie analizatory gazów, przystosowane do automatyzacji, szybkie analizatory rentgenospektralne, wagi cyfrowe, kanały łączności z obiektem, komutatory i konwertery.

Ześrodkujmy teraz uwagę na zagadnieniu a u t o m a t y z a c j i p r a c i n ż y n i e r s k i c h.

Prace inżynierskie, obejmujące wszelkie formy projektowania i konstruowania, zajmują istotną część w bilansie czasu, przeznaczonego na uruchomienie nowych inwestycji, wdrożenie nowych konstrukcji lub nowych procesów technologicznych. Wszelkie formy automatyzacji tych prac przynoszą duże korzyści, skracając znacznie cykl projektowania oraz wyzwalając istotne rezerwy potencjału myśli inżynierskiej.

Dominującą rolę odgrywa tu szerokie wykorzystanie możliwości, jakie stwarza zastąpienie klasycznych metod obliczeń metodami numerycznymi przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej.

W ZSRR oraz w wysoko rozwiniętych krajach kapitalistycznych już od szeregu lat ETO znalazło szerokie zastosowanie w pracach inżynierskich. Jest ona stale udoskonalana i jej rozwój prowadzi się w kierunku stworzenia możliwości bezpośredniego kontaktu projektanta z maszyną. Zapewnić to powinno

skonstruowanie urządzeń peryferyjnych (wejścia i wyjścia), umożliwiających przekazywanie dyspozycji maszynie w formie graficznej i otrzymywanie w takiej samej formie wyników. Wspomniane urządzenia są już produkowane i stosowane za granicą, jednak są one drogie, a tym samym trudno dostępne. W Polsce istnieje szereg ośrodków prowadzących prace w zakresie automatyzacji prac inżynierskich. Jednak występuje tu brak koordynacji, uporządkowanych systemów programów, a zakres prac poszczególnych ośrodków jest bardzo zróżnicowany. Często prace takie wynikają z indywidualnych zainteresowań osób zatrudnionych w ośrodkach ETO, a tym samym nie charakteryzują się pełną zbieżnością z największymi potrzebami w określonej branży. Do placówek posiadających największy dorobek przy stosowaniu ETO w pracach inżynierskich można zaliczyć:

Centralny Ośrodek Badawczo-Konstrukcyjny Przemysłu Okrętowego, Stołeczny Ośrodek ETO, biura studiów i instytuty przemysłu węglowego, COPAN, PROMASZ oraz Instytut Energetyki i ENERGOPROJEKT. Powyższy dorobek powinien być dynamicznie rozwijany i dlatego przewiduje się szeroki wachlarz prac nad systemami automatyzacji prac inżynierskich.

- **System APPT** — przeznaczony **do automatyzacji projektowania procesów obróbki technologicznej, występujących przy seryjnej produkcji wyrobów charakterystycznych,** przede wszystkim dla przemysłu elektromaszynowego. W efekcie wprowadzenia APPT oczekuje się 5 + 30-krotnego skrócenia cyklu przygotowania produkcji.

- **System APNT** — przeznaczony **do automatyzacji projektowania specjalnych narzędzi technologicznych łącznie z rysowaniem, np. wykrajników, przyrządów składanych itp.** Z dostępnych danych (np. ZSRR) wynika, że daje to wysokie efekty ekonomiczne polegające na wielokrotnym obniżeniu pracochłonności i skróceniu cyklu przygotowania produkcji.

- **System APKM** — przeznaczony **do automatyzacji procesu konstruowania maszyn i ich podzespołów w oparciu o przyjęte kryteria optymalizacyjne.** Odnosi się to przykładowo do maszyn elektrycznych, pomp odśrodkowych, serwomechanizmów, silników, obrabiarek itp. Główny cel stosowania systemów APKM, to nie tylko skrócenie cyklu projektowania i konstruowania, ale przede wszystkim — skrócenie do minimum bardzo kosztownych i długotrwałych badań laboratoryjnych i eksploatacyjnych przez maksymalne ograniczenie dotychczas stosowanej metody prób i błędów, polegającej na sukcesywnym dopracowywaniu kolejnych wersji modelowych i prototypowych.

- **System APPB** — przeznaczony **do automatyzacji prac projektowych budownictwa.** Perspektywiczne zamierzenia w tej dziedzinie dotyczą m. in. **zautomatyzowanego projektowania np. wielokondygnacyjnych budynków** mieszkalnych, administracyjnych, hotelowych, jednokondygnacyjnych fabrycznych hal żelbetowych, stalowych i innych, projektowania dróg, mostów itp.

- **Systemy PRRR** — przeznaczone **do automatyzacji najbardziej typowych prac projektowych resortowych.** Przykładowo: **w resorcie energetyki dotyczy to zautomatyzowanego projektowania sieci energetycznej, linii wysokiego napięcia, konstrukcji słupów energetycznych** itp.; w resorcie przemysłu ciężkiego — zautomatyzowanego projektowania statków i okrętów, w tym również ofertowego, umożliwiającego przekazywanie danych oferowanych w ciągu np. 10 dni. Metody automatyzacji prac projektowych (APP) są już coraz powszechniej stosowane przez firmy zachodnie oraz intensywnie rozwijane w ZSRR i NRD.

- **Jednolity system dokumentacji konstrukcyjnej** — JSDK i technologicznej JSDT — prace w powyższym zakresie zostały podjęte na szeroką skalę w ZSRR. Ich celem jest dokonanie przełomu w opracowywaniu dokumentacji konstrukcyjnej i typowej dokumentacji technologicznej, polegającej na tym, że dokumentacja sporządzona według tego systemu będzie służyła wszystkim użytkownikom, a więc zostaną zlikwidowane opóźnienia związane z przekazywaniem i adaptacją dokumentacji z jednej fabryki do drugiej.

Automatyzacja prac inżynierskich stanowi przełom w dotychczasowych metodach prac inżynierskich, gdyż pozwala na znaczne skrócenie cyklu projektowania, na podniesienie poziomu opracowywanych projektów dzięki możliwości rozpatrzenia znacznej ilości wariantów oraz wykazu wariantów optymalnych. Powoduje również zmniejszenie ogólnej pracochłonności i kosztów tych prac oraz zastępuje prace wysoko kwalifikowanych inżynierów przez personel pomocniczy, dzięki czemu powstaje naturalna możliwość wykorzystania inżynierów w pracach twórczych. Według danych ICT Białoruskiej Akademii Nauk opracowanie programu kosztuje około 15 tysięcy rubli i wymaga pracy 10—12 ludzi w ciągu 3 lat.

W wyniku tej pracy uzyskuje się poważne efekty. Najważniejszym efektem jest skrócenie cyklu opracowania dokumentacji przygotowania produkcji w przemyśle maszynowym średnio 4—5-krotnie, możliwość sporządzenia wykazu optymalnych wariantów rozwiązań, odciążenie personelu inżynieryjno-technicznego od żmudnych, powtarzalnych prac i umożliwienie pełnego wykorzystania inżynierów do prac twórczych. Zwrot kosztów poniesionych przy zastosowaniu metod zastosowanych przez ICT następuje przeciętnie po 1—1,5 roku.

Doświadczenia zebrane w naszych placówkach naukowo-technicznych przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej do prac projektowych wskazują na poważne efekty ekonomiczne. I tak według danych COKB Przemysłu Okrętowego — zastosowanie maszyny cyfrowej z urządzeniami współpracującymi skróci cykl wykonania projektu ofertowego z 3 miesięcy do 10 dni z tym, że projekt ten będzie projektem wielowariantowym. Cykl opracowania projektu kontraktowego, który trwa 3—6 miesięcy skróci się do 3 tygodni. Cykl wykonania projektu technicznego z 6 miesięcy skróci się do 3 miesięcy. Wyeliminowanie traserii kadłubowej przez wprowadzenie sterowania numerycznego skróci cykl budowy o 6 miesięcy.

Według danych COKB Przemysłu Okrętowego, okres zwrotu nakładów wynosi do 1 roku.

Według doświadczeń norweskich i szwedzkich, optymalizacja ciężaru statku daje konstrukcje o około 3% lżejszą, zastosowanie sterowania numerycznego elementów kadłuba daje 5% oszczędności stali.

Na podstawie dotychczasowych zastosowań pakietów programów inżynierskich w budownictwie modułowym na przestrzeni ostatnich 4 lat stwierdza się obniżenie bezpośrednich kosztów projektowania do **15% wartości prac projektowych.**

Równocześnie perspektywicznie możliwa jest automatyzacja procesów projektowania budowlanego w zakresie **15—20% czynności projektowych.** Ponadto procedury optymalizacyjne rozwiązań konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz instalacji przemysłowych elektrycznych i sanitarnych pozwalają osiągnąć do **25% oszczędności materiałowych** poprzez wielowarstwowe projektowanie elementów przy użyciu znacznie bardziej złożonego aparatu matematycznego i dobranych do niego właściwych metod numerycznych i algorytmów.

Podobne oszczędności przyniosą optymalne rozwiązania projektowe w formie zunifikowanych procedur tabelaryzujących typowe elementy konstrukcji inżynierskich i budowlanych czy też instalacji przemysłowych.

Przedstawiony program rozwoju informatyki jest bardzo ambitny i trudny do realizacji. Jego los zależeć będzie od konsekwencji działania oraz szlachetnego uporu inżynierów, ekonomistów, matematyków i techników.

ZBIGNIEW GACKOWSKI
ANDRZEJ TARGOWSKI
Warszawa

681.3.003."313"/438/:061.3

Efektywność automatycznego przetwarzania informacji warunkiem rozwoju informatyki

Referat wprowadzający na konferencji naukowo-technicznej „Ekonomiczno-organizacyjne efekty API", Rzeszów, październik 1970

W referacie wygłoszonym na konferencji naukowo-technicznej „Ekonomiczno-organizacyjne efekty API" w październiku 1970 roku, autorzy przedstawiają zarys 5-letniego programu rozwoju informatyki w Polsce. Następnie dają przegląd uzyskanych już efektów ekonomicznych dzięki stosowaniu niektórych systemów EPD oraz omawiają ogólne warunki umożliwiające przeprowadzenie rachunku efektywności ekonomicznej.

Gospodarka naszego kraju stoi u progu nowego planu 5-letniego. Rozwój informatyki [1]) jako wyodrębnionego działu nauki, techniki i organizacji będącej jeszcze młodym produktem ich rozwoju może stać się czynnikiem stymulującym postęp techniczny, organizacyjny i ekonomiczny naszego kraju.

Koszt zamierzonego programu rozwoju informatyki w latach 1971—1975 sięga miliardów złotych, które obejmują inwestycje na rozwój bazy produkcyjnej dla potrzeb informatyki, uzupełniający import sprzętu, opracowanie i przygotowanie nowych zastosowań oraz bieżącą eksploatację uruchomionych systemów przetwarzania informacji. Bezpośrednie inwestycje oraz ściśle z nimi związane jednorazowe koszty przygotowania i uruchomienia nowych zastosowań stanowią dominującą część tej sumy. Rozwój informatyki nie jest zatem przedsięwzięciem bezinwestycyjnym.

W warunkach przestawiania naszej gospodarki na intensywne metody rozwoju, przy tak poważnych nakładach, nie można stosować taryfy ulgowej ani dla komputerów, ani dla całej informatyki.

W związku z tym znajdujemy się w okresie intensywnych poszukiwań kryteriów i metod obiektywnej oceny ekonomicznej efektywności automatycznego przetwarzania informacji.

Właśnie nad tym zagadnieniem skupiły się obrady konferencji naukowo-technicznej na temat „Ekonomiczno-organizacyjnych efektów stosowania API", zorganizowanej przez Zarząd Rzeszowskiego Oddziału Naczelnej Organizacji Technicznej. Zaczynem dla obrad było 9 referatów problemowych, poświęconych różnym aspektom tego zagadnienia, natomiast zadaniem referatu generalnego — wprowadzenie uczestników obrad do dyskusji oraz jej nakierowanie na najważniejsze — zdaniem organizatorów — problemy.

Przedmiot referatu generalnego — wprowadzającego — stanowi wprowadzenie uczestników obrad w krajowy program rozwoju informatyki w latach 1971—1975, zwięzły przegląd zgłoszonych referatów (z położeniem nacisku na wykazane efekty) oraz wnioski generalne wypływające z analizy referatów.

1. Zarys programu rozwoju informatyki

Mija już 6 lat od podjęcia w Polsce zorganizowanego w skali międzyresortowej wysiłku w kierunku rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej. Pierwszy okres nacechowany był poszukiwaniem koncepcji roli, zadań i miejsca ETO w życiu gospodarczym.

W rezultacie można już przedstawić podstawowe założenia Programu Rozwoju Informatyki na najbliższe 5-lecie, który to program jest ukoronowaniem szeroko zakrojonej dyskusji w środowisku informatyków, publicystów oraz naszych władz polityczno-gospodarczych. Szczególna rola w skrystalizowaniu tego programu przypadła Komitetowi Nauki i Techniki.

Warto podkreślić, że w Programie znalazły odzwierciedlenie sugestie szeregu działaczy Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji przy Naczelnej Organizacji Technicznej. Ostatecznie Program został zaakceptowany przez Plenum KNiT w kwietniu 1970 r. i przez Prezydium Rady Ministrów w czerwcu 1970 r.

Program ma charakter kierunkowy i dotyczy węzłowych zagadnień informatyki. Został opracowany z zamiarem uzyskania realnego postępu przy koncentracji ograniczonych środków na przedsięwzięciach węzłowych.

Wzięto również pod uwagę perspektywiczną koncepcję działania Krajowej Sieci Informacyjnej i choć ze zrozumiałych względów (niedostateczne przygotowanie organizacyjno-projektowe) w latach 1971—1975 nie kładzie się największego nacisku na tworzenie centralnych banków danych, to jednak przyjęta koncepcja organizacji Krajowej Sieci Obliczeniowej powinna nas zbliżyć do osiągnięcia tego celu perspektywicznego. W zarysie oszacowano także dla lat 1976—1980 spodziewaną liczbę zainstalowanych komputerów w kraju. Z tych powodów można stwierdzić, że Program opracowano z uwzględnieniem daleko bardziej wysuniętego horyzontu czasowego metodą prognozowania normatywnego, czyli według pożądanych celów. Kompleksowość Programu można charakteryzować tym, że ujęto w nim:

- cele informatyki
- struktury komputerowych systemów informacyjnych dla zarządzania, obliczeń numerycznych i sterowania procesami technologicznymi i innymi
- produkcję i dostawy sprzętu
- rozwój sieci transmisji danych
- kadry
- nakłady
- organizację służby informatyki.

[1]) Informatyka — całokształt metod, środków technicznych i działalności ludzkiej, związanych z automatycznym przetwarzaniem informacji.

Cele informatyki w Polsce

Możliwości korzystania z informatyki są w ustroju socjalistycznym jakościowo inne niż w ustroju kapitalistycznym ze względu na szansę kompleksowego objęcia całości problemów gospodarczych i społecznych państwa. W gospodarce socjalistycznej informatyka powinna prowadzić do zobiektywizowania rachunku ekonomicznego, a w szczególności do zobiektywizowania rachunku kosztów własnych i cen w skali przedsiębiorstwa i całej gospodarki.

W warunkach państwa socjalistycznego, obok oczywistych „mikro" zastosowań informatyki w skali pojedynczych przedsiębiorstw czy też mniejszych organizmów gospodarczych — brak jest przeszkód, które uniemożliwiłyby jednoczesne rozwijanie „makro" zastosowań informatyki, obejmujących nawet całe regiony i dziedziny gospodarcze. W warunkach gospodarki planowej, szczególnego znaczenia nabiera konsekwentne wiązanie zastosowań „mikro" i „makro" różnymi rozwiązaniami systemów informatycznych, umożliwiających podejmowanie precyzyjniejszych decyzji ekonomicznych aż do najwyższego szczebla zarządzania włącznie. W ten sposób w państwie socjalistycznym informatyka staje się istotnym elementem oddziaływania centralnego, który jednocześnie zapewnia swobodę podejmowania mikrodecyzji, dających się wysunąć z przesłanek ilościowych.

Informatyce zatem przypada rola termometru gospodarki.

Szacuje się, że udział ilościowy Polski w światowym parku komputerowym w latach 1965—1970 spadł z około 1,5 promille do 1,3 promille, zaś w latach 1970—1975, mimo założonego przyspieszenia instalowania komputerów, nie wzrośnie powyżej 1,4 promille. Skokowe odrobienie tego opóźnienia jest niemożliwe ze względu na ograniczoną bazę techniczną, ograniczone możliwości finansowe, kadrowe i organizacyjne, a poza tym musiałoby się odbijać niekorzystnie na zaspokajaniu rosnących potrzeb konsumpcyjnych społeczeństwa.

Z tego względu przyjęto w Programie umiarkowaną, choć progresywną strategię rozwoju informatyki, bazując przede wszystkim na jej zastosowaniach:

a) doraźnie najefektywniejszych, tj. dających w najbliższym czasie stosunkowo największe efekty ekonomiczne

b) perspektywicznie nadających się do powielania (po wdrożeniu) bez większych przeróbek — u innych użytkowników.

W Programie przyjęto następujące zadania na lata 1971—1975:

1. Rozbudowanie dotychczasowego potencjału produkcyjnego w odrębny przemysł komputerowy, m. in. dla dokonania tak najbliższych zadań, jak i wynikających z zadań dla lat 1976—1980.

2. Rozbudowanie podstawowych usług informacyjnych czyli wyposażenie w sprzęt komputerowy nie doinwestowanych obecnie ośrodków obliczeniowych i regionów.

3. Zbudowanie typowych systemów informatycznych z uwzględnieniem bieżących kierunków natarcia gospodarczego, a także gwarantujących zrealizowanie zadań perspektywicznych.

4. Przystosowanie podstaw organizacyjnych samej służby informatycznej do warunków intensywnego rozwijania w gospodarce narodowej.

5. Stworzenie kadry informatyków na drodze szerokiego szkolenia, kształcenia i doskonalenia z przeznaczeniem tych kadr dla przemysłu komputerowego, dla bezpośrednich użytkowników, dla ośrodków obliczeniowych, zaplecza naukowo-badawczego informatyki, ośrodków koordynacyjnych itp.

Systemy informatyki

W latach 1971—1975 należy doprowadzić zarówno do uruchomienia systemów informatycznych o znaczeniu **węzłowym** dla całego kraju, jak i takich, które wynikają z uzasadnionej **inicjatywy oddolnej.** Opracowywane systemy informatyczne powinno cechować:

a) kompleksowe w zarysie opracowywanie projektu docelowego i etapowe wdrażanie poszczególnych systemów

b) w pierwszej kolejności wybieranie takich podsystemów, które wynikają z logicznej koncepcji całego systemu, ale równocześnie przynoszących doraźne i największe efekty dla bieżącego kierowania, np. dla obiektywizacji rachunku kosztów własnych

c) uzasadniona prostota rozwiązań, wynikająca z możliwości dysponowanego sprzętu i konieczności skracania cyklu projektowego

d) dążenie do łączenia podsystemów informacyjnych różnych zagadnień, a w konsekwencji do łączenia dublujących się danych i ich zbiorów. Jednakże cel ten nie powinien opóźniać etapu wdrożenia i powodować nacisku na zakup wyszukanego sprzętu, którego pełne wykorzystanie nie będzie możliwe w latach 1971—1975, a który — pomimo nawet uzyskania lokalnych powodzeń — nie doprowadzi do ekonomicznego osiągnięcia celów strategicznych.

Do zadań **węzłowych** informatyki w latach 1971—1975 należy zaliczyć uruchomienie systemów informatycznych, mających na celu: (podano skróty typów systemów):

ASP — usprawnienie działalności centralnej administracji państwowej (tzn. w zakresie informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej, informacji statystycznej, gospodarki finansowej, ewidencji ludności)

ASR — usprawnienie funkcji międzyresortowych (tzn. wiązanie zadań współdziałających resortów, a w szczególności transportu i górnictwa, handlu i przemysłu lekkiego, energetyki i budownictwa)

ASO — wprowadzenie typowych i powtarzalnych systemów informatycznych dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwami, kombinatami i zjednoczeniami, głównie przemysłowymi

APT — automatyzację optymalnego sterowania procesami i obiektami technologicznymi

API — automatyzację prac inżynierskich, np. typu projektowania procesów technologicznych, projektowania specjalnych narzędzi, konstruowania maszyn i ich podzespołów w oparciu o przyjęte kryteria optymalizacyjne, projektowania budowlanego czy elektroenergetycznego, normalizacji unifikacji i typizacji itp.

APB — usprawnienie wykonywania prac biurowych (które to zagadnienie jest omówione dokładniej w Programie Rozwoju Orgatechniki).

Na szczególne podkreślenie zasługują systemy API, których cechą charakterystyczną jest: a) dążenie do unowocześniania metod pracy kadry technicznej biur projektowych i rozwojowych, b) szerokie zastosowanie minikomputerów, c) odciążenie kadry technicznej od pracochłonnych obliczeń i tym samym wyzwolenie dodatkowych mocy konstrukcyjno-projektowych, d) stworzenie warunków do zwiększenia wydajności pracy kadry technicznej.

Sprzęt informatyki

Charakterystyczne dla Programu jest zróżnicowanie parku komputerowego pod względem doboru najodpowiedniejszego sprzętu do potrzeb danego systemu informatycznego. Przewiduje się instalowanie komputerów:

mini — dla APT i API, **małych** — głównie dla ASO, **średnich** — dla ASP, ASR i **dużych** dla abonenckich usługowych ośrodków obliczeń numerycznych. Dostawy komputerów przewidziane są głównie z pro-

dukcji krajowej oraz z uzupełniającego importu z ZSRR i innych krajów. Ponadto, w celu usprawnienia prac biurowych, przewidziane jest wprowadzenie do zastosowania automatu obrachunkowego (fakturowanie, księgowanie, kasowanie wpływów) i kalkulatora elektronicznego, pochodzących z własnej produkcji. Przewiduje się zasadniczą modernizację parku maszynowego do przygotowania danych. Wspomniany automat obrachunkowy ma równocześnie przygotowywać nośniki informacji (taśma, karta), które będzie można wprowadzać bezpośrednio do komputera. W miejsce tradycyjnych dalekopisów i dziurkarek kart, mają być wprowadzone wielostanowiskowe rejestratory danych bezpośrednio na taśmie lub dysku magnetycznym. Rozwój bardziej zaawansowanych systemów informatycznych wymaga rozwoju sieci transmisji danych.

W latach 1971—1975 rozwój sieci transmisji danych będzie polegał na tworzeniu stałych i komutowanych łączy, zorganizowaniu ogólnie dostępnej publicznej (okienkowej) sieci dla małych i średnich szybkości, organizowaniu szybkiej transmisji w zależności od potrzeb. Dostawy sprzętu mają głównie pochodzić z produkcji krajowej, choć dla niektórych pilotowych łączy przewidywany jest import.

Kadry informatyki

Kształcenie kadr powinno być ułatwione dzięki skierowaniu do szkolnictwa wyższego nowoczesnych komputerów. Przygotowanie kadr musi być ściśle zsynchronizowane z rozwojem poszczególnych typów systemów informatyki. Program określa zapotrzebowanie w zastosowaniach w latach 1971—1975 (przyrost) na około 10 tysięcy specjalistów i drugie tyle kadry pomocniczej. Łączne zatrudnienie w tym okresie w przemyśle komputerowym i zastosowaniach ma wynieść około 54 tysiące osób. Ale już w latach 1976—1980 powinno ulec potrojeniu.

Prawidłowe kierowanie rozwojem kadr będzie wymagało prowadzenia odpowiedniej ewidencji i okresowych ocen, wprowadzenia stopni specjalizacyjnych i uprawnień (np. licencji programowania, konserwowania, operowania), ustanowienia odpowiedniego systemu wyróżnień i nagród za osiągnięcia zawodowe, kształcenie kadr naukowych; wydanie: niezbędnych książek, skryptów, pomocy szkoleniowych itp.

Oddzielnym zagadnieniem będzie konieczność rozwijania informatycznego podejścia u użytkowników, a w szczególności u kadry kierowniczej, u inżynierów i ekonomistów. W tym zakresie specjalna rola przypada NOT-owi, PTE i TNOIK-owi.

Jesteśmy obecnie w fazie krystalizowania się Narodowego Planu Gospodarczego na lata 1971—1975. Obecnie powstaje Plan Rozwoju Informatyki na bazie zarysowanego powyżej Programu.

Warto nadmienić, że środki na rozwój informatyki będą w przyszłym planie 5-letnim wydzielone w planach resortów, co powinno dać lepszą gwarancję ich wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem.

2. Przegląd wybranych już uzyskanych efektów

Zgłoszone referaty tematycznie grupują się wokół różnych aspektów ekonomicznej efektywności automatycznego przetwarzania informacji w zakresie prac inżynierskich i zarządzania, wokół ekonomicznego doboru różnych środków technicznych przetwarzania danych oraz wokół metod rachunku efektywności.

Elementem wyjściowym w pracy każdego inżyniera są informacje o wymaganiach użytkowników, o nowych rozwiązaniach konstrukcyjnych, a także o dostępnych materiałach i środkach. Stąd pierwszy z referatów opracowany przez mgr inż. Kazimierza Sokołowskiego z BOINTE Przemysłu Okrętowego koncentruje się na sformułowaniach czynników i warunkach, wpływających na ekonomiczną efektywność automatyzacji wyszukiwania informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej. Przy aktualnie stosowanej metodzie przetwarzania oraz maszynie ELLIOTT 803 automatyzacja jest nieopłacalna. Zauważono jednak możliwość 5-krotnego skrócenia czasu przetwarzania, co zapowiada radykalną zmianę sytuacji, szczególnie przy zastosowaniu nowocześniejszego komputera.

Mgr inż. B. Gabryelewicz z poznańskiego Biura Projektów Budownictwa Komunalnego wraz z mgr inż. P. Stasiewiczem ze Stołecznego Ośrodka ETO przedstawili następujące efekty automatyzacji obliczeń związanych z analizą i projektowaniem sieci wodociągowych: 3—4-krotne zwiększenie zdolności przerobowej, 10—15% obniżenie kosztu inwestycji wodociągowych przy nieznacznym wzroście kosztu wielowariantowych obliczeń.

Jeszcze bogatsze doświadczenia reprezentowane są w referatach poświęconych efektom ekonomicznym automatyzacji przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania.

Jeden z najstarszych ośrodków obliczeniowych ZETO-ZOWAR — od początku jego działalności prowadzi badania nad efektywnością swoich zastosowań. Mgr inż. Sławomir Trautman wraz z mgr inż. Tadeuszem Zaborowskim przedstawili najważniejsze osiągnięte w roku 1968 w zakładach przemysłu maszynowego efekty wymierne, np.:

- zmniejszenie poziomu zapasów materiałowych w magazynach (111 mln złotych)
- obniżenie kosztów produkcji w wyniku lepszego wykorzystania maszyn i urządzeń oraz poprawę rytmiczności produkcji (25 mln zł)
- oszczędność na funduszu płac (6 mln zł),

przy łącznych kosztach eksploatacyjnych opracowanych systemów w wysokości tylko około 13 mln złotych.

Wyniki przeprowadzonych badań porównawczych wykazały, że efektywność zastosowań ETO jest wyższa w zakładach, które od szeregu lat posiadały stacje maszyn licząco-analitycznych, przy czym największe efekty uzyskuje się w pierwszym okresie eksploatacji systemów.

Mgr inż. Stanisław Bajkowski oraz mgr inż. Bolesław Gliksman wyczerpująco zestawili efekty uzyskane dzięki zastosowaniu radzieckich komputerów MIŃSK 22, zainstalowanych w ośrodkach obliczeniowych ZETO w Katowicach, Szczecinie i Poznaniu.

Najważniejsze z nich to:

- oszczędności uzyskane w wyniku optymalizacji planów produkcji — 148 mln zł
- zmniejszenie zapasów materiałowych — 43 mln zł
- zmniejszenie zużycia materiałów — 37 mln zł.

Decydujące znaczenie dla efektywnego wykorzystania tych maszyn miało zakupienie od CSRS translatora autokode MAT oraz utworzenie klubu użytkowników, wymieniających między sobą programy i doświadczenia.

Mgr inż. Andrzej Dąbkowski wraz z inż. Barbarą Kulpińską-Sabacińską obszernie przedstawili koncepcję i kierunki rozwoju automatycznego przetwarzania informacji w przemyśle budowlanych, obejmujące:

- planowanie i zarządzanie w przedsiębiorstwach, zjednoczeniach, kombinatach budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych — 85% całości zastosowań
- obliczenia naukowe, inżynierskie i projektowe w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych — 12%
- sterowanie procesami produkcji w przemyśle materiałów budowlanych.

Szereg systemów automatycznego przetwarzania informacji już efektywnie zastosowano w zarządzaniu produkcją budowlaną i transportem w budownictwie oraz w obliczeniach inżynierskich wraz z kosztory-

sowaniem, ujawniając możliwości uzyskania znacznych efektów.

Innym zagadnieniem jest ekonomiczny wybór urządzeń do przygotowania danych. Autor referatu na ten temat mgr Janusz Ilczuk wykazuje, że perspektywicznie najefektowniejsze jest podjęcie produkcji i zastosowanie rejestratorów danych źródłowych na taśmie magnetycznej z uwagi na możliwości wielokrotnego użycia taśmy magnetycznej oraz jej nieporównywalnie większą szybkość wczytywania danych do maszyny cyfrowej.

Dr inż. Ryszard Łukaszewicz omówił jakościowe różnice w efektywności ekonomicznej rozwoju konwencjonalnych zastosowań komputerów i rozwoju systemów informacyjno-decyzyjnych.

3. Warunki efektywności informatyki

Ekonomiczną efektywność każdego przedsięwzięcia określa się przez porównanie nakładów i efektów, przy czym możność ich wartościowego wyrażenia warunkuje przeprowadzenie rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia. Ogół metod i sposobów podejścia do tego zagadnienia można najogólniej podzielić według tego, co biorą one za podstawę badania:

a) samą informację

b) proces przetwarzania danych zawierających informacje

c) system działania, w którym informacje przyczyniają się do jego sprawnego funkcjonowania.

Przedmiotem zainteresowania pierwszej grupy metod jest wartość i koszt samej informacji w kontekście określonej sytuacji decyzyjnej. Przedmiotem zainteresowania drugiej grupy metod są przede wszystkim koszty realizacji procesu przetwarzania danych przed i po jego automatyzacji. Efekty dalsze, tzw. efekty pośrednie uwzględnione są jedynie dodatkowo i często w niepełnym zakresie. Takie podejście odpowiada przede wszystkim warunkom pracy usługowych ośrodków obliczeniowych. Systemowe podejście ogniskuje uwagę na wpływie funkcjonowania systemu informacyjnego na jakość funkcjonowania obsługiwanego systemu działania. System informacyjny stanowi tylko podsystem przedsiębiorstwa przemysłowego lub instytucji, której służy. Tak, jak organizacja jest niezbędna do połączenia np. wszystkich czynników produkcyjnych w skutecznie działające przedsiębiorstwo przemysłowe, tak funkcjonowanie jego systemu informacyjnego warunkuje w sposób absolutny funkcjonowanie jakiejkolwiek organizacji, opartej na sprzężeniach informacyjnych, a tak jest we wszystkich organizacjach ludzkich. Nigdy zatem nie występuje problem celowości istnienia podsystemu informacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem czy instytucją tak, jak natomiast raz po raz pojawia się problem ekonomicznej celowości ich istnienia. Realne jest jednak zawsze zagadnienie, w jaki sposób powinien działać podsystem informacyjny. Poprawna ocena tego może być dokonana tylko w świetle kryteriów oceny całej instytucji i im jest całkowicie podporządkowana. Minimalizacja kosztu funkcjonowania podsystemu informacyjnego nie może zatem być nawet celem lokalnym, gdyż w szeregu przypadków może być celowe nawet znaczne zwiększenie tego kosztu, o ile korzyści uzyskane w całym przedsiębiorstwie przewyższa w porównaniu z innymi możliwymi przedsiębiorstwami, poniesione w tym celu nakłady jednorazowe i dodatkowe koszty eksploatacji.

Decydującym warunkiem możliwości przeprowadzenia jakiegokolwiek systemowego rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia jest posiadanie jednoznacznie sformułowanego syntetycznego kryterium oceny systemu jako całości, najlepiej w formie matematycznej funkcji celu, której przyrost wartości byłby wypadkową wartością wszystkich wymiernych efektów, osiąganych przez ten system.

Ogólnie wartość funkcji celu powinna być zależna od ilości wykonanego zadania oraz od wszystkich dodatkowych wymagań i ograniczeń, nałożonych na sposób wykonania tego zadania. Warunek ten może być spełniony tylko dla takich instytucji, które posiadają jednoznacznie i mierzalnie określone zadania podobnie, jak i pozostałe wymagania. Mierzalność efektów przedsięwzięć usprawniających systemy informacyjne, m. in. przez automatyzację przetwarzania informacji, uzależniona jest bezpośrednio od mierzalności efektów działalności obsługiwanej instytucji.

Jeśli te ostatnie efekty nie są wyraźne, to i cały rachunek ekonomiczny efektywności oraz jego praktyczna wartość jest bardzo niewyraźna. Stąd dopóki nie potrafimy zbudować dostatecznie wiernych modeli sytuacji decyzyjnych, w których działają poszczególne instytucje oraz odpowiednich kryteriów oceny ich funkcjonowania, w oparciu na których można by wyliczyć lub w drodze symulacji wszechstronnie wyznaczyć wpływ funkcjonowania systemu informacyjnego na jakość funkcjonowania obsługiwanej instytucji — dopóty problem określania ekonomicznej efektywności przedsięwzięć w zakresie systemów informacyjnych nie będzie zadowalająco rozwiązany.

Tymczasem prawie powszechnie panuje praktyka powoływania całych instytucji, komórek organizacyjnych oraz stanowisk pracy — nie z uwagi na mierzalne określone zadania, lecz z punktu widzenia tradycją uświęconych schematów klasyfikujących i dzielących ich funkcje. Obowiązujący rachunek kosztów przy tym nie potrafi nawet odpowiedzieć na pytanie, za ile te funkcje są realizowane, nie mówiąc o tym, że jest on całkowicie nie przystosowany do warunków intensywnego gospodarowania, gdy trzeba również uwzględniać wartość środków społecznych w każdym przedsięwzięciu.

Ten stan gospodarczej beztroski musi zostać bezwzględnie przezwyciężony u wszystkich potencjalnych użytkowników elektronicznej techniki obliczeniowej, gdyż w przeciwnym przypadku efektywność automatyzacji przetwarzania informacji stanie pod znakiem zapytania, a tym samym szybki rozwój informatyki zostanie z ekonomicznych względów podważony i zagrożony.

Należy również zwrócić uwagę na względność wartości jakiegokolwiek rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć. Nie ma przedsięwzięć — w szczególności rozwojowych — bezwzględnie opłacalnych i efektywnych w ogóle.

Wszelkie przedsięwzięcia rozwojowe i usprawniające są rezultatem twórczej inicjatywy oraz twórczego wysiłku kolektywu bezpośrednio je projektującego i realizującego. W tym zakresie decydują przede wszystkim poziom i możliwości kadrowe, a w dalszej kolejności inne czynniki. To samo przedsięwzięcie rozwojowe w identycznych warunkach w rękach jednego kolektywu może stać się „złotym jabłkiem", zaś w rękach drugiego kolektywu — ciężkim niepowodzeniem, niezależnie od jego najlepszej woli, jeżeli zawiodą umiejętności. Stąd nigdy nie można skutecznie prowadzić rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć rozwojowych od góry, w czyimś imieniu, za kolektyw projektujący, a przede wszystkim — za kolektyw realizujący. Wartość rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia rozwojowego jest taka, jaka jest zdolność realizacyjna kolektywu na nim stojącego. Zakładając, że w wyniku nowego systemu bodźców materialnego zainteresowania kolektywy pracownicze w przemyśle staną się zainteresowane w uzyskiwaniu coraz lepszych efektów, w znacznym zakresie ich uzyskanie nie będzie możliwe bez informatyki.

W związku z tym służba informatyki będzie musiała czynnie uczestniczyć w tych wysiłkach. Ponieważ rozwój informatyki uwarunkowany będzie jej efektywnością, na służbię informatyki spada znaczna odpowiedzialność za podejmowane przedsięwzięcia.

WŁADYSŁAW MADUROWICZ
Warszawa

681.322.004.14:3.38.98

Plan a komputery

Autor wykazuje, że w ustroju kapitalistycznym istnieje bariera stosunków produkcji, która ogranicza stosowanie systemów komputerowych do celów zarządzania przedsiębiorstwami, a wręcz uniemożliwia stosowanie tych systemów do kierowania procesem gospodarczym w skali ogólnospołecznej. Bariera taka nie występuje natomiast w gospodarce planowej opartej na społecznej własności środków produkcji. W oparciu o krytykę teorii rynkowych, autor przedstawia koncepcję uzyskiwania za pomocą komputerów i odpowiednich metod rachunku „obiektywnie uzasadnionych ocen" (cen programowania), które w powiązaniu z planowaniem kroczącym umożliwiają optymalizację zarówno planowania, jak i realizacji procesu gospodarczego.

Tytuł artykułu nawiązuje do znanej antynomii formułowanej w dyskusjach ekonomicznych jako problem „planu i rynku". Nawiązanie to nie jest przypadkowe. Socjalistyczna gospodarka planowa wymaga powszechnego stosowania rachunku nakładów-wyników, jako podstawy dokonywanych wyborów ekonomicznych, sam zaś rachunek ekonomiczny przybrać wobec tego musi — i to w szerokim zakresie — postać rachunku pośredniego, a więc rachunku posługującego się kategorią ceny. Nie została jednak dotąd udzielona w żadnym z krajów socjalistycznych, ani przez teorię, ani tym bardziej przez praktykę, zadowalająca odpowiedź na pytanie, jak stanowić ceny, aby spełniały one prawidłowo zarówno funkcję informacyjną, jak i dystrybucyjną — oddając zarazem wiernie zmnieniające się warunki produkcji i podziału.

Jak wiadomo uchwała IV Plenum KC PZPR zdyskwalifikowała w całości obecny system cen fabrycznych, [1] a poświęcone problematyce cen ogólnopolskie sympozjum zorganizowane w połowie 1970 r. przez PTE wytyczyło jedynie kierunki dalszych poszukiwań. Opublikowany zaś we wrześniu 1970 r. referat Sekcji II na Zjazd PTE stwierdza, że *„prawidłowość systemu cen jest najbardziej zasadniczym warunkiem powodzenia reform w funkcjonowaniu gospodarki socjalistycznej...* Niepowodzenia, które w dotychczasowym procesie reform napotykaliśmy np. w ograniczaniu dyrektywnych wskaźników produkcji, w uelastycznianiu zarządzania, w stosowaniu tzw. syntetycznych mierników itd., związane były w bardzo dużej mierze z ułomnościami systemu cen i trudnościami rozwiązania tego problemu..." [2] Nie miejsce tu na liczącą już ponad pięć dziesięcioleci historię prób przełamania tych trudności. Warto jednak przypomnieć, że jeden z kierunków poszukiwań, wywodzący się zresztą z błędnej interpretacji marksowskiej teorii wartości, zmierza do „urynkowienia" gospodarki planowej i kształtowania cen w żywiołowym procesie rynkowym. Stąd właśnie narzucane co pewien czas środowisku ekonomistów marksowskich dyskusje wokół wspomnianego problemu planu i rynku. Jest to oczywiście kierunek poszukiwań całkowicie bezpłodny, a w postaci skrajnej prowadzi on swoich reprezentantów do pozycji wrogich socjalizmowi. Bezpłodność tego kierunku dostrzegają nawet ekonomiści burżuazyjni. Tak np. J. K. Galbraith twierdzi, że zarówno system socjalistyczny jak i kapitalistyczny „przerosły rynek" i że wrogiem rynku nie jest ideologia, lecz rozwinięta technika, która prowadzi do planowania. Planowanie zaś polega na zastąpieniu cen i rynku, jako mechanizmu określającego co ma być wytwarzane, przez autorytatywne decyzje co ma być wytwarzane i konsumowane oraz po jakiej cenie. [3]

Czy cena jest obliczalna?

Daleko bardziej obiecujący jest inny kierunek poszukiwań, nawiązujący wprost do marksowskiego prawa pracy i traktujący cenę jako współczynnik rzadkości. Przy takim założeniu cena staje się *obliczalna* również poza obrębem efektywnego systemu rynkowego i wobec tego powstaje możliwość spełniania przez nią funkcji nośnika informacji wynikających z proporcji planu gospodarki narodowej, a więc funkcji podstawowego parametru nakierowującego wybory ekonomiczne przedsiębiorstw na cele wytyczone w tym planie. Stajemy więc przed problemem „planu i komputerów", który już antynomią nie jest. Odwrotnie, jak wykazują modele matematyczne, istnieje tu, teoretyczna na razie, możliwość uzyskania stuprocentowej zdolności pomiędzy sumą działań przedsiębiorstw a planem gospodarki narodowej. [4]

Co więcej — dopiero parametryczny system zarządzania według formuły „ceny — sposoby liczenia — bodźce" otwiera perspektywę optymalizacji planu gospodarki narodowej w drodze zastosowania kryteriów racjonalności makroekonomicznej (ogólnospołecznej) w odniesieniu do napływających do Centralnego Planifikatora z ogniw gospodarki narodowej inicjatyw i wniosków, z których każdy wykazuje się przewagą wyników nad nakładami, a więc racjonalnością mikroekonomiczną. Wielokrotnie przecież wykazano już w literaturze przedmiotu, że optymalny „plan centralny" nie może po prostu powstać w nie sprzyjających warunkach, jakie stwarza nakazowy, nieparametryczny system zarządzania. [5]

I wreszcie, trzeba dostrzegać wpływ upowszechnienia rachunku ekonomicznego — jako obiektywnej podstawy decyzji gospodarczych oraz równie obiektywnego miernika oceny rezultatów pracy kolektywów pracowniczych i pojedynczych osób — na rozwój inicjatywy oddolnej. Jeżeli ponadto wybrane kryteria racjonalności makroekonomicznej wykażą się swą efektywnością i zyskają sobie dzięki temu aprobatę społeczną, to zanikać będą występujące obecnie płaszczyzny konfliktów pomiędzy preferencjami indywidualnymi, grupowymi i ogólnospołecznymi, a oba człony zasady centralizmu demokratycznego funkcjonować będą w sposób harmonijny. Ustrojowy cel gospodarki socjalistycznej — maksymalne zaspokojenie potrzeb społeczeństwa — zacznie być wówczas osiągany również w najwyższych warstwach tych potrzeb, tam mianowicie, gdzie występuje potrzeba

szacunku, zaufania i uznania oraz potrzeba realizowania własnych możliwości w zakresie rozwoju osobowości czy samourzeczywistnienia się w pracy.

Jest to więc płodny kierunek poszukiwań i warto mu poświęcić nieco więcej uwagi. W latach 1936 i 1937 Oskar Lange opublikował na łamach londyńskiego „The review of economic studies" pewną koncepcję zmierzającą do wyeliminowania konieczności tworzenia równowagi przez rynek. Polegała ona na symulacji mechanizmu rynkowego w drodze procesu prób i błędów oraz postępowania iteracyjnego. Wychodząc z arbitralnego układu cen, poprzez kolejne przybliżenia, oparte na zasadzie sprzężenia zwrotnego, rachunek dochodził stopniowo do cen równowagi. W ostatniej zaś swojej wypowiedzi przed śmiercią, zatytułowanej „Maszyna licząca i rynek", Lange pisze: „Gdybym dzisiaj zamierzał ponownie napisać mój artykuł, moje zadanie byłoby znacznie łatwiejsze... Zaprogramujmy układ jednoczesnych równań na elektronicznej maszynie liczącej i otrzymamy odpowiedź w niecałą sekundę. Proces rynkowy ze swą uciążliwą metodą prób i błędów wydaje się przestarzały. Może on być traktowany jako urządzenie rachunkowe wieku przedelektronowego... jeden z najstarszych historycznie sposobów rozwiązywania jednoczesnych równań... Programowanie matematyczne wspomagane przez elektronowe maszyny liczące staje się podstawowym narzędziem długofalowego planowania gospodarczego, jak również rozwiązywania dynamicznych problemów ekonomicznych o bardziej ograniczonym zasięgu. Tutaj elektronowa maszyna licząca nie zastępuje rynku. Wypełnia ona funkcje, których rynek nigdy nie był w stanie spełnić." [6]

Gdy pisano te słowa, upłynęło zaledwie 14 lat od pierwszej na świecie komercjalizacji komputera. [7] Sam autor liczył się wówczas z tym, że „mogą istnieć (i istnieją) procesy ekonomiczne tak skomplikowane pod względem liczby towarów i typu zależności między nimi, że żadna maszyna licząca nie może się z nimi uporać..." W tymże jednak 1965 roku pojawiły się pierwsze układy scalone, a w cztery lata potem LSI i niedawno ELSI. Zainstalowany w styczniu 1969 r. w Komisji Energii Atomowej USA komputer CD-7600 wykonuje 36 000 000 operacji na sekundę, a w 1970 r. Instytut Technologiczny w Illinois w USA ukończył budowę superkomputera Iliac-4 wykonującego miliard operacji na sekundę. Równolegle odbywał się postęp w dziedzinie systemów i oprogramowania komputerów, który doprowadził do pojawienia się TSS, a potem systemu pracy w czasie rzeczywistym oraz zbiornic różnego rodzaju informacji zwanych bankami danych. *Bariera technologiczna* została więc pokonana, a technika współpracy z komputerem coraz bardziej przypomina sposób użytkowania naszego domowego telefonu.

W rezultacie już około 1977 r. koszty eksploatacji komputerów mają być w przybliżeniu 200 razy niższe niż obecnie. Prognozy na ogół zgodnie zakładają, że umożliwi to włączenie w latach osiemdziesiątych gospodarstw domowych do abonenckich systemów informacyjnych i zbieranie zapotrzebowań tych gospodarstw na towary i usługi czy nawet konsultowanie z nimi ważniejszych decyzji władz. Zapowiada to zbliżanie się chwili, kiedy pokonana zostanie *bariera informacyjna*, wskutek czego sterowanie procesem gospodarczym opierać się będzie mogło na parametrach stałych i znanych. Deterministyczny model decyzji wypierać więc będzie stosowane dziś z konieczności modele probabilistyczne, statystyczne i strategiczne, a żywiołowy proces rynkowy przejdzie definitywnie do lamusa historii.

Komputer a stosunki produkcji

Wydawałoby się wobec tego, że perspektywa ta pociągać powinna szczególnie silnie przedstawicieli nauki i praktyki zarządzania gospodarką planową, opartą o społeczne władanie środkami produkcji. Tymczasem odnosi się wrażenie, że w środowiskach tych panuje raczej postawa nacechowana ostrożną rezerwą. Oto np. J. Zieleniewski, przytaczając sceptyczne opinie autorów zachodnich, przestrzega przed nadzieją na osiągnięcie w komputeryzacji zarządzania poważniejszych rezultatów w krótkim okresie [8]. Podobne stanowisko zajmuje J. Pajestka [9] i szereg innych autorów.

Fakt jednak powoływania się przez niektórych z nich na opinie specjalistów zachodnich dużo wyjaśnia. Istotnie dotychczasowe doświadczenia przedsiębiorstw kapitalistycznych sceptycyzm taki wydają się na pozór uzasadniać. Zastrzeżenia specjalistów zachodnich sprowadzają się do tezy, że zastosowanie komputerów w gospodarce nie doprowadziło do powstania „systemów informacji dla celów zarządzania" użytecznych dla kierowników najwyższego szczebla. H. Simon, profesor Wyższej Szkoły Administracji Przemysłowej Uniwersytetu Carnegie w Mellon (USA), stwierdza nawet, że większy od komputerów wpływ na decyzje tych kierowników wywarły telefony międzymiastowe. Termin „systemy informacji dla celów zarządzania" uważa on za „trafny jako stwierdzenie zamiaru. Ale jeśli w tym zakresie rysują się jakieś radykalne innowacje, to znajdują się jeszcze w fazie projektowania i nie są ani szeroko stosowane, ani nawet znane". P. Cloot przytacza rezultaty badań Mc Kinseya w 36 dużych towarzystwach amerykańskich i europejskich, z których wynika, że nie osiągnęły one etapu, na którym system informacyjny rzeczywiście pomaga w podejmowaniu decyzji przez kierownictwo najwyższego szczebla, choć w 30 z nich całkowicie zmechanizowano powtarzalne prace obrachunkowe i pod względem organizacji można je uważać za bardzo nowoczesne [10]. Cytowany zaś przez J. Zieleniewskiego R. L. Ackoff upatruje główną przyczynę nieosiągania zamierzonych efektów komputeryzacji w zwiększeniu się dopływu informacji zamiast „pozbycia się przy pomocy komputera nadmiaru informacji nieistotnych", przy czym jego zdaniem błędnie zakłada się, że kierownik może przewidzieć, jakie informacje będą mu potrzebne, i że będzie umiał zadawać komputerowi rozsądne pytania.

Spostrzeżenie to jest z pewnością trafne. Główne czynniki kształtujące teraźniejszość i przyszłość przedsiębiorstwa kapitalistycznego leżą przecież poza nim — na rynku. Rynek zaś to arena ścierania się sprzecznych tendencji, wypadkowa których stanowi dopiero o cenie realizacji produkcji bieżącej oraz o rozwoju, a więc o alokacji zasobów wytwórczych. Stąd zresztą charakterystyczna dla współczesnego stadium kapitalizmu państwowo-monopolistycznego tendencja przedsiębiorstw do rozłożenia ryzyka na kilka rynków narodowych (korporacje transnarodowe), bądź na szereg branż (konglomeraty). Stąd także rozwój różnych form interwencjonizmu państwowego oraz indykatywnego planowania i prognozowania państwowego, jako pomocy dla przedsiębiorstw przy opracowywaniu przez nie swych planów bieżących i zwłaszcza planów rozwoju. Nie może to być jednak pomoc dostateczna. Wpływa na to m. in. nieświadomość, jakie wnioski z tych planów i prognoz wyciągną inni kapitaliści rodzimi i zagraniczni. Potwierdza się tu stara prawda, że powszechne prawo pracy działać musi w gospodarce kapitalistycznej poprzez prawo wartości i rynek, ponieważ wbrew społecznemu charakterowi pracy ludzkiej, łączne zasoby której zaspokoić mają potrzeby społeczne — poszczególne części tych zasobów uruchamiane są na podstawie indywidualnych decyzji produkcyjnych poszczególnych kapitalistów, których jedynym kryterium jest maksymalizacja zysku. Jaka będzie wypadkowa tych indywidualnych decyzji, tego nikt z góry nie wie i wiedzieć nawet nie może.

Okazuje się zatem, że kraje kapitalistyczne znalazły się w posiadaniu wspaniałego środka technicznego, ale natrafiają w stosowaniu go na *barierę stosunków produkcji*, których podstawą jest prywatno-kapitalistyczne władanie środkami produkcji. Nie widać natomiast żadnych granic stosowania komputerów w gospodarce socjalistycznej. Odwrotnie, można by nawet powiedzieć, że jest to narzędzie, na które czekaliśmy długie lata, aby stworzyć przy pomocy pra-

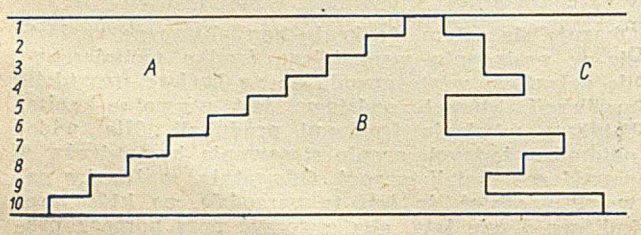
widłowego układu informacyjnego, w tym zwłaszcza cen, warunki optymalizacji zarówno planu gospodarki narodowej, jak i jego realizacji.

I tak właśnie podchodzi się w rzeczywistości do sprawy w krajach RWPG. Parę miesięcy temu L. Breżniew stwierdził: „Zarządzanie przekształca się w naukę i naukę tę trzeba możliwie szybciej i możliwie głębiej opanować i wytrwale ją studiować. Po nowemu podchodzimy obecnie także do pracy związanej ze zbieraniem, szybkim przetwarzaniem i analizą informacji. Szerokie zastosowanie znajduje tutaj najnowocześniejszy elektronowy sprzęt obliczeniowy i organizacyjny. Przywiązujemy dużą wagę do przyspieszenia tempa rozwoju systemów informacji i elektronicznych maszyn matematycznych" [11]. W NRD, zgodnie z uchwałą VII Zjazdu SED, wdrażane są w gospodarce narodowej zasady cybernetyki i w związku z tym realizowany jest szeroki program komputeryzacji. Na XI Plenum KC SED W. Ulbricht powiedział m. in., że dobrze zaawansowana jest realizacja „pierwszego, głównego zadania", jakim jest tworzenie systemu planowania przy pomocy ekonomiczno-matematycznych systemów modeli i elektronicznego przetwarzania danych [12]. Wprowadzanie metod programowania optymalizacyjnego, a także metod ekonometrycznych i bilansów międzygałęziowych do planowania gospodarczego wymienione jest w uchwale V Zjazdu PZPR jako ważny element doskonalenia systemu zarządzania. Konsekwentnie uchwała IV Plenum KC PZPR przewiduje szerokie wykorzystanie w latach 1971-1975 elektronicznej techniki obliczeniowej w gospodarce narodowej.

Nic więc nie usprawiedliwia sceptycyzmu przejawianego w niektórych publikacjach autorów polskich. Obserwowana w krajach RWPG kumulacja wysiłków zapowiada zbliżanie się efektu skokowego polegającego na otwarciu drogi do wszechstronnej optymalizacji procesu gospodarowania. Idzie tu nie tyle o same komputery oraz ich szybkość działania czy pojemność pamięci, ten bowiem element należy uważać w świetle porozumień zawartych w tej sprawie przez kraje RWPG raczej za rozwiązany, lecz o problemy natury teoretycznej i metodycznej dotyczące planowania optymalnego. Tutaj właśnie pilnie poszukiwany jest ten efekt skokowy i wydaje się, że żadna cena nie byłaby dość wysoka, aby go właściwie wynagrodzić. Szczególnie obiecująca przy tym wydaje się być koncepcja „obiektywnie uzasadnionych cen" prof. L. Kantorowicza, nad którą pracuje on nadal w Nowosybirskim Instytucie Ekonomii i Organizacji Przemysłu [13].

Nie wiemy jeszcze dokładnie, jak mógłby wyglądać taki poszukiwany model planowania optymalnego. Spróbujmy jednak zilustrować pewne wysunięte tutaj tezy na przykładzie funkcjonowania skrajnie uproszczonego modelu gospodarki zamkniętej, którą przedstawia rysunek.

Wyobraźmy sobie z kolei, że mamy opracować plan średniookresowy, np. trzyletni, dla tej gospodarki i że pole A odpowiada obszarowi decyzji centralnego planisty, pole B — obszarowi decyzji producentów (zarazem inwestorów), a pole C — obszarowi decyzji społeczeństwa jako odbiorcy produktów i usług. Jedna z cech konstytuujących formacji socjalistycznej polega na tym, że celem produkcji jest maksymalne zaspokojenie potrzeb społecznych. Dlatego potrzeby te ujmowane muszą być w polu A w jednostkach fizycznych. Z natury rzeczy podobnie są



one ujmowane w polu B i C. Zarówno producent jak i konsument interesują się przecież jedynie *wartością użytkową* produktów i usług. Dlatego producent operuje wewnątrz swego przedsiębiorstwa ilościowymi a nie wartościowymi współczynnikami (normami) zużycia produkcyjnego oraz ilościami konkretnych produktów i usług przeznaczonych dla jego odbiorców. Podobnie konsument poszukuje określonych ilości produktów i usług o wymaganej przez niego użyteczności.

Zwróćmy teraz uwagę na to, że w momencie tworzenia planu średniookresowego zależnie od liczby porządkowej (1—10) działu gospodarki narodowej (gałęzi, branży) różnie układa się wzajemny stosunek pól A, B i C. Stosunek ten zależy przede wszystkim od zakresu *substytucji*, jaki przy dobrze pomyślanych bodźcach wystąpi w polu B w związku z dążnością do minimalizacji łącznych nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej oraz do maksymalizacji ustalonego w planie efektu użytkowego dla społeczeństwa. Ponadto pewien zakres sybstytucji wystąpi również w polu C, tym szerszy, im bardziej pasywni są producenci na odcinku kształtowania popytu. W zależności od zakresu substytucji, jaki prawdopodobnie wystąpi w polach B i C — model decyzji planistycznej w polu A może mieć charakter deterministyczny (parametry stałe i znane) lub probabilistyczny (co najmniej jeden z parametrów jest zmienną losową ze znanymi prawdopodobieństwami) lub też statystyczny względnie strategiczny (wiedza o parametrach jest jeszcze mniejsza) [14]. Odpowiednio do rosnącego stopnia niepewności pole A będzie coraz mniejsze, a centralny planista uwzględniać musi w swych decyzjach odłożenie coraz większej rezerwy czynników wytwórczych.

Jeśli przedmiotem decyzji jest dział 1, obejmujący np. usługi oświatowe, to wiedza centralnego planisty o parametrach decyzji — dzięki wieloletniemu doświadczeniu w badaniach demograficznych oraz ścisłości ewidencji ludności — jest na tyle pewna, że obszar decyzji „producenta" tych usług może być bardzo wąski. Ściśle mówiąc jest on wąski, dopóki bierzemy pod uwagę jedynie takie łatwo wymierne parametry, jak wielkość i struktura populacji uczniów, czy ilość i rodzaj szkół. Kardynalne natomiast pytanie, jak uczyć, żeby uzyskać maksymalny efekt użyteczny dla społeczeństwa, wymyka się z obszaru decyzji A całkowicie z wyjątkiem nielicznych przypadków, kiedy zmiany w procesie dydaktycznym wywołują zmiany „współczynników zużycia produkcyjnego", a więc zmiany w zapotrzebowaniu na kadre pedagogiczną i na środki materialne. Dość szeroki natomiast jest obszar C. albowiem nie mamy jeszcze metody badań uzdolnień młodzieży, ani skutecznego systemu preorientacji zawodowej zapobiegającego marnowaniu się najważniejszej siły wytwórczej, mianowicie talentów ludzkich.

Jeśli zaś przedmiotem decyzji jest dział 3, obejmujący np. przemysł wydobywczy, to wiedza o parametrach będzie nadal duża, jednak wyraźnie mniejsza niż w dziale 1 i w związku z tym obszar decyzji A będzie odpowiednio mniejszy, a ponadto trzeba już będzie odłożyć pewną rezerwę. I znów z obszaru A wymkną sie decyzje dotyczące doskonalenia metod wytwarzania i maksymalizacji użytecznego efektu dla społeczeństwa. Wyjątki obejmują tylko te zmiany, które są wiadome w momencie sporządzania planu i które pociągną za sobą inne ukształtowanie współczynników zużycia produkcyjnego.

Jeszcze mniejsza będzie wiedza o parametrach w przypadku działu 8, przykładowo przemysłu przetwórczego, i odpowiednio mniejszy obszar decyzji A, a znacznie większe będą musiały być rezerwy. Tak np. zgodnie z uchwałą II Plenum KC PZPR rezerwa inwestycyjna na lata 1971—75 wynosi ponad 40% ogółu środków przeznaczonych na przemysł przetwórczy. Powtórzy się ponadto i tutaj — z wyjątkami analogicznymi jak w dziale 3 — brak w obszarze A decyzji w sprawie maksymalizacji użytecznego efek-

tu dla społeczeństwa. Wyjątków tych będzie jednak znacznie mniej.

Jak widzimy w momencie powstawania planu sytuacja jest niekorzystna dla centralnego planisty. Im więcej parametrów traci charakter deterministyczny, tym mniejszy może być obszar jego decyzji, a zarazem większy musi być obszar pozostawiony przyszłej decyzji producenta. Ponadto centralny planista utworzyć musi *rezerwy* we właściwych rozmiarach i strukturach. Decyzje producenta dotyczyć bowiem będą innowacji w dziedzinie asortymentu i technik wytwarzania wyrobów i usług. Tym samym decyzje te prowadzą w gruncie rzeczy do substytucji między pracą i środkami produkcji oraz między rozmaitymi środkami produkcji, zwłaszcza materiałami. Musi więc istnieć realna możliwość wyboru różnych rodzajów pracy i środków produkcji przez producenta, a w związku z tym istnieć musi rezerwa. Rezerwa jest poza tym nieodzowna dla zaspokojenia potrzeb nowych zakładów lub ich części oddanych przedterminowo do eksploatacji. Rezerwa jest wreszcie konieczna na wypadek pogorszenia się warunków klimatycznych w rolnictwie i koniunktury w handlu zagranicznym. Ten ostatni typ rezerw ma istotne znaczenie z punktu widzenia ciągłości zaopatrzenia zarówno sfery produkcji, jak i sfery spożycia.

Ostatecznie obszar przyszłych decyzji producenta okazuje się być duży, a istnienie rezerw umożliwia ich realizację. Jak jednak sprawić teraz, żeby decyzje producenta były zgodne z założoną przez centralnego planistę dynamiką i strukturą produktu społecznego oraz wzrostem wydajności pracy żywej i uprzedmiotowionej? I żeby jednocześnie wykluczyć możliwość powstania nie tylko dysproporcji i napięć w gospodarce, lecz nawet nadmiernych uszczupleń rezerw, bo przecież prowadziłoby to do unieruchomienia sfery substytucji i wobec tego uczyniło bezprzedmiotowym jakikolwiek rachunek ekonomiczny oraz przekreśliło możliwość optymalizacji procesu gospodarczego.

Ceny czy „oceny"?

Zauważmy przede wszystkim, że w dotychczasowej fazie prac nad naszym planem trzyletnim nie musieliśmy ani razu korzystać z pośredniego rachunku ekonomicznego i z kategorii wartościowych. Rachunek nasz miał na wszystkich szczeblach charakter bezpośredniego liczenia wartości użytkowych w jednostkach fizycznych. Przy jego pomocy doprowadziliśmy do zbilansowania zasobów tych wartości użytkowych oraz pracy żywej z zapotrzebowaniem. Znamy ponadto ważniejsze współczynniki zużycia produkcyjnego i wobec tego — posługując się wspomnianymi wyżej modelami decyzji i np. tablicami podziału produktu społecznego wraz z przepływami międzygałęziowymi — obliczamy równania ilości (poziome). Stąd z kolei — przy zastosowaniu komputerów i odpowiedniej metody rachunku, wyliczamy równania „ceny" (pionowe), uzyskując *współczynniki rzadkości czyli obiektywnie uzasadnione oceny* poszczególnych wyrobów oraz pracy i akumulacji. Jedną z dat tego rachunku stanowić mogą „ceny" optymalnego koszyka konsumenta. Dalszymi datami mogą być różne warianty ogólnych rozmiarów funduszu płac i spożycia oraz akumulacji i inwestycji z podziałem na gałęzie. Wreszcie jako wiadomą przyjąć można różne warianty średnich kosztów roboczogodziny w poszczególnych gałęziach. W ten sposób uzyskujemy system ocen („cen") wyrobów i pracy tworzący równowagę ogólną i równowagi cząstkowe oraz wyrażający wskazania, jak dokonywać wyboru według zasad rachunku ekonomicznego, aby rezultaty podejmowanych decyzji były zbieżne z postulatami optymalizacji ogólnogospodarczych proporcji rozwojowych. [15]

Przyjmijmy z kolei założenie, że nasz plan ma charakter „kroczący". Wobec tego centralny planista będzie co roku miał przegląd wszystkich zamierzeń producentów na najbliższe trzy lata. Istotne jest przy tym, że tylko trzeci rok będzie przedmiotem analizy po raz pierwszy. Rok środkowy analizowany będzie po raz drugi, a rok najbliższy po raz trzeci. Rzecz jasna, stopień dokładności tych planów będzie odpowiednio większy, a wiedza centralnego planisty o parametrach kształtujących przebieg procesu gospodarczego wystarczająco duża, aby podjąć *zawczasu* skuteczną interwencję. Polegać ona będzie nie tyle na arbitralnym nakazie administracyjnym, ile na wyliczeniu według ustalonego wzoru współzależności i w drodze postępowania iteracyjnego odpowiednich zmian w systemie obiektywnie uzasadnionych ocen („cen").

W ten sposób system ocen — poprzez rachunek ekonomiczny producentów i wynikające z niego akty wyboru — może aktywnie i w sposób *ciągły* wpływać na pożądany kierunek zmian w warunkach produkcji i podziału. Cena, ten relikt z poprzedniej formacji, potrafiła zaledwie nadążać za zmianami w tych warunkach. Ta właśnie jakościowa różnica spowodowała wprowadzenie przez L. Kantorowicza odmiennej nazwy dla tej samej na pozór kategorii. Z tych samych względów trudno utrzymywać nazwę „rynku" dla pola wyborów ekonomicznych stworzonego i urządzonego przez centralnego planistę z myślą o decyzjach producentów i konsumentów oraz o ich zbieżności z planem gospodarki narodowej. Podobnie nie ma żadnego uzasadnienia nazwa „towaru" i „stosunków towarowo-pieniężnych". Wszystko to są pokapitalistyczne relikty, których dosłowne pojmowanie w socjalistycznej gospodarce planowej prowadzi do dezintegracji systemu zarządzania oraz wynikających stąd zaburzeń i napięć. Z chwilą przejścia do „jednolitego i wewnętrznie zgodnego systemu ekonomicznego", o którym mowa w uchwale V Zjazdu PZPR, nazwy te definitywnie utracą dawne znaczenie.

Jasne jest, że ewentualną dyferencję pomiędzy obiektywnie uzasadnioną oceną a kosztami własnymi produkcji pokryć musi dodatni lub ujemny podatek. Żądanie od parametru oceny, aby spełniał on warunek równowagi, a jednocześnie oddawał warunki produkcji, nie może przecież dotyczyć wyrobów, których podaż świadomie utrzymujemy, lub musimy przejściowo utrzymywać, na poziomie niższym od popytu. Jeśli przy tym elastyczność cenowa popytu jest niska, konieczny będzie import uzupełniający. Manipulowanie wysokością oceny i podatku byłoby tutaj bezskuteczne.

Zauważyć wreszcie należy, że centralny planista tworzy rezerwy z szeregu rozmaitych przyczyn, które nie muszą wystąpić równocześnie. Już w tym stadium teoria prawdopodobieństwa i odpowiedni model decyzji pozwalają centralnemu planiście zachować umiar w określaniu wielkości rezerw. Gdy zaś wkraczamy w stadium realizacji planu i dokonujemy corocznego przeglądu „kroczącego" planu średniookresowego, powstaje możliwość zdeterminowania szeregu parametrów przedtem niepewnych lub nie znanych. Wraz z tym rozmiar rezerw ulegnie poważnej redukcji. Okazuje się więc, że sytuacja centralnego planisty ulega z czasem wydatnej poprawie i właściwie tylko w pierwszym roku porusza się on wśród wielu niewiadomych. Jest to jednak jeden jedyny „zły" dla niego rok, ponieważ plan ma charakter „kroczący" i z każdym rokiem rośnie wiedza centralnego planisty o parametrach procesu gospodarczego, a wraz z tym wzrasta możliwość racjonalnej i wyprzedzającej interwencji z jego strony w tym procesie przy pomocy instrumentów ekonomicznych.

Dodać by tu należało, że średniookresowe plany postępu technicznego i inwestycji powinny być opracowywane również jako kroczące, jednak okres objęty nimi powinien być o rok do kilku lat dłuższy niż w wypadku planów produkcji. Większe wyprzedzenie jest nieodzowne w branżach o długotrwałych pracach badawczych i rozwojowych oraz o długim cyklu inwestycyjnym. W dobie rewolucji nau-

kowo-technicznej wyprzedzenie to nie może być jednak zbyt wielkie, może się bowiem okazać, że nasze zamierzenia rozwojowe ulegną „zużyciu" moralnemu jeszcze przed ich zrealizowaniem.

Podstawowym warunkiem sprawnego funkcjonowania przedstawionego wyżej systemu zarządzania gospodarką socjalistyczną jest opanowanie metody i techniki obliczania obiektywnie uzasadnionych ocen, jako parametru pozwalającego stworzyć jednolity, wieloszczeblowy układ optymalizacji planu i jego realizacji. Warunek ten — jak powiedziano wyżej — nie jest jeszcze niestety spełniony i to nie z powodu braku odpowiednich komputerów lecz *metody rachunku*. Wydaje się, że temat ten powinien zainteresować środowisko związane z informatyką, styka się ono bowiem stale z ułomnościami obecnego systemu cen i wynikającymi stąd sprzecznościami pomiędzy wynikami rachunku ekonomicznego w skali przedsiębiorstwa a możliwościami nadania tym wynikom postaci decyzji wykonalnej w obrębie zadań i środków ujętych w planie przedsiębiorstwa. Skoro przy tym środowisko to ma dobrze na ogół opanowaną wiedzę z dziedziny teorii programowania, matematyki i ekonometrii, to oczekiwać chyba można z jego strony wartościowego wkładu do rozwiązania tego kluczowego dla gospodarki socjalistycznej zagadnienia.

PRZYPISY

[1] „...Ceny budowane wyłącznie na bazie kosztów, tak jak to ma miejsce dotychczas, prowadzą do akceptacji każdej zmiany poziomu technicznego produkcji bez względu na jej koszt. W związku z tym niezbędne jest przeprowadzenie reformy obecnego systemu cen fabrycznych".

[2] Życie Gospodarcze nr 37 z 1970 r. (teza 30).

[3] por. B. Minc: Plan a rysunek, Polityka nr 5 z 1953 r.

[4] por. Z. Czerwiński Życie Gospodarcze nr 29 z 1969 r.

[5] por. np. W. Wilczyński: Dopuszczalne warianty mechanizmu gospodarki socjalistycznej. Ekonomista nr 2 z 1969 r. 1969 r.

[6] Życie Gospodarcze nr 43 z 1965 r.

[7] Univac I f-my Remington Rand.

[8] J. Zieleniewski: Krytyczne spojrzenie na zastosowanie komputerów w zarządzaniu, Przegląd Organizacji nr 5—6 z 1969 r.

[9] J. Pajestka: Planowanie, centralne kierowanie i mechanizm rynkowy w gospodarce socjalistycznej, Nowe Drogi nr 11 z 1968 r.

[10] P. Cloot: The unhelpful computer, „Management Today" nr 2 z 1970 r.

[11] L. Breżniew: Przemówienie w Charkowskiej Fabryce Traktorów.

[12] L. Kantorowicz: Rachunek ekonomiczny optymalnego wykorzystania zasobów, PWN Warszawa 1961.

[13] por. W. Sadowski: Teoria podejmowania decyzji, PWE 1964 str. 21—22

[14] por. K. Porwit: Aktywne planowanie centralne, Życie Gospodarcze nr 44 z 1968 r. oraz: Zarys programu wprowadzania metod optymalizacji w planowaniu centralnym, Gospodarka Planowa nr 5 z 1969 r.

MACIEJ IŁOWIECKI
Warszawa

681.322.004.14:008

Cienie komputerowej cywilizacji

Autor porusza problemy skutków społecznych przyszłościowego rozwoju komputeryzacji. Wskazuje na wiele niebezpieczeństw zagrażających człowiekowi w miarę rozszerzania się zasięgu działania sieci informacyjnych na sferę życia osobistego.

Nikt już, zdaje się, nie ma złudzeń co do tego, że nadejście tzw. komputerowej cywilizacji jest swego rodzaju dziejową koniecznością. Zastosowanie maszyn matematycznych w najważniejszych dziedzinach gospodarki, nauki, a nawet życia społecznego, staje się nie tylko możliwe, nie tylko bardzo potrzebne, ale po prostu k o n i e c z n e.

Można bowiem postawić tezę dość oczywistą: w naszych czasach, — a tym bardziej w czasach nadchodzących — jakikolwiek poważniejszy p o s t ę p w gospodarce, organizacji, technice, nauce staje się niemożliwy bez pomocy komputerów. Mechanizmy gospodarcze, procesy techniczne i społeczne stają się tak niebywale skomplikowane, że bez nowych narzędzi nie jest możliwe optymalne nimi sterowanie. Zatem komputery prędzej, czy później, wkroczą we wszystkie dziedziny życia. Obserwując postęp owej „komputeryzacji" życia w Stanach Zjednoczonych AP, wybitny nasz socjolog prof. Jan Szczepański napisał:

... *„Technologia elektroniki zastosowanej do każdej dziedziny życia publicznego (...), przekazująca maszynom nie tylko analizę informacji, lecz także podejmowanie decyzji lub wskazywanie decyzji optymalnych — nie jest modą, lecz naturalnym, logicznym etapem postępu naukowo-technicznego".*

Komputery są wciąż jeszcze n a r z ę d z i e m, ale narzędziem o zupełnie odmiennej jakości od wszystkich pozostałych. Jest to bowiem urządzenie mogące zastępować w pewnym zakresie, (który się będzie stale powiększał, choć wciąż jest dyskusyjne, czy „mózg elektronowy" będzie mógł zastąpić ludzkie myślenie) — funkcje mózgu ludzkiego. W związku z tym wpływ nowego narzędzia na wszystkie dziedziny, w których znajdzie ono zastosowanie, jest daleko głębszy, niż jakiegokolwiek innego narzędzia.

Wynika to przede wszystkim z dwóch względów: po pierwsze, każda struktura informacyjna poddana działaniu komputera musi być odpowiednio przystosowana do reguł tego działania (a więc odpowiednio zmieniona, niejako uporządkowana), a po drugie — dzięki elektronowej maszynie, możliwość zmiany owej struktury jest wręcz nieprzewidywanie wielka. Komputer jest narzędziem pozwalającym czło-

wiekowi przekształcać organizację rzeczywistości — przy czym określony cel osiąga się przy wykorzystaniu odpowiedniej liczby informacji (co jest niezbyt trudne) i przy ustaleniu pewnych założeń (co jest dużo trudniejsze). Dostarczanie informacji i ustalanie założeń pozostaje na razie (przynajmniej w dużym zakresie) domeną człowieka, dlatego mówienie o możliwościach jakiegoś „buntu komputerów" jest rzeczą bezsensowną. „Bunt" samych maszyn (jeśli nie staną za nimi ludzie) jest niemożliwy, ale też obawy co do kształtu cywilizacji komputerowej nie dotyczą buntu, a czegoś całkiem innego, mianowicie ewentualności podporządkowania wymaganiom tej cywilizacji pewnych ludzkich wartości, uznawanych dziś za konieczne ludzkiej istocie. I tylko w tej sferze można w ogóle dyskutować o niebezpieczeństwie pamiętając przy okazji, że nie musi ono, a tylko w pewnych okolicznościach m o ż e nam zagrozić. Ale nawet tak nikłe prawdopodobieństwo i nawet tak odległa przyszłość, w której może ono stać się rzeczywistością, upoważnia, moim zdaniem, do zastanawiania się nad tymi sprawami już dzisiaj.

Oczywiście, rozważania o ewentualnych zagrożeniach pełnej komputeryzacji mogą się w Polsce wydawać zbyteczne, może nawet szkodliwe. **Nasz interes narodowy wymaga przede wszystkim walki o tę właśnie, pełną komputeryzację,** ale na razie jest to kwestia przyszłości. Można by więc powiedzieć, że straszenie komputerami nie jest na czasie.

Przypomnę jednak, że nasze założenie brzmiało — komputeryzacja musi nastąpić!

Walkę o jej przyśpieszenie uważam za rzecz wyjątkowo ważną. Jest to dziś tak oczywiste, że mówienie o korzyściach wynikających ze stosowania komputerów można uznać za anachronizm, zaś konieczność przekonywania do tych korzyści świadczy tylko o poziomie przekonywanych. Niemniej, sprawa ta nie ma nic wspólnego z potrzebą uzmysłowienia sobie możliwych do uniknięcia niebezpieczeństw w tej dziedzinie.

Można też powiedzieć, że w ustroju socjalistycznym, technika służy celom społecznie użytecznym, zatem grozić niczym nie może. Byłoby to jednak stwierdzenie dość naiwne, bowiem socjalizm automatycznie nie eliminuje niebezpieczeństw i niewygód, a tylko pozwala ł a t w i e j je przezwyciężyć i łatwiej dostrzec. Nie mamy także wszechstronnej recepty na to, co na danym etapie rozwoju jest właśnie najbardziej społeczeństwu użyteczne, natomiast wiedzę o tym musimy zdobywać i chcemy zdobywać.

Aby zatem wyeliminować złe skutki rozwoju nowych technik, trzeba choć z grubsza przewidzieć k i e r u n k i r o z w o j u tych technik, a także możliwe tego skutki społeczne i indywidualne.

Z kierunków rozwoju techniki maszyn matematycznych specjaliści zdają sobie nieźle sprawę. Natomiast kwestia skutków społecznych jest wciąż mało zbadana i dyskusyjna. Zatem — dyskutujmy!

Zanim zagłębimy się w rozważania futurologiczne, przypomnę pewne znamienne porównanie. Od kilkudziesięciu lat w psychologii używany jest tzw. test Bineta, test plamy: pokazuje się badanemu plamę z atramentu i każe mu opisać wszelkie skojarzenia z nią związane. Pozwala to nieźle poznać osobowość opisującego. Opinie o przyszłości przypominają ów test: więcej mówią o tych, którzy je głoszą niż o samej przyszłości.

Jeśli tak wiele mówi się o groźbach i niepokojach wobec czasów, które nadejdą, to znaczy, że te niepokoje tkwią w nas dzisiaj. Ale też między testem plamy, a futurologią istnieje bardzo ważna różnica: na kształt plamy — jej interpretator nie ma żadnego wpływu — na kształt przyszłości można mieć wpływ ogromny. Przyszłość w pewnej mierze zależy od tego, jak ją sobie wyobrazimy.

*

Jak wszyscy wiedzą (choć lubią o tym zapominać), technika nigdy nie niesie zła sama przez się, może być tylko przez ludzi użyta w celach złych lub dobrych. Cecha ta dotyczy w równej mierze techniki, jak i wszystkich innych ludzkich poczynań — ludzie są zawsze odpowiedzialni za dobro i zło. Niemniej w naszej epoce (a tym bardziej w nadchodzącej) — ogromnie szybko rosną możliwości czynienia dobra lub zła — właśnie dzięki technice. Wzrosła zatem ogromnie również odpowiedzialność posługujących się techniką ludzi.

Dziś, gdy wydaje się, że wkraczamy w nową rewolucję cywilizacyjną byłoby rzeczą rozsądną przygotować się do tego w różnych dziedzinach. Owa rewolucja podlega pewnym obiektywnym prawom — a w tym sensie postęp techniczny, cywilizacyjny, określone procesy rozwojowe, zyskują jakby pewną autonomię, wymykają się spod ludzkiej kontroli. Po prostu pójście naprzód wymaga określonych reguł, **narzuca nam pewne tryby i ograniczenia.** Owa autonomia jest zresztą szczególnie wyrazista i „niezależna" w ludzkiej świadomości, większa jest w odczuciu, niż w rzeczywistości. Ale — jak wiadomo — odczucia ludzkie są nie mniej ważkimi faktami społecznymi wywołującymi określone skutki. Jednym z takich skutków jest niepokój, napięcie, poczucie „urzeczowienia" człowieka w trybach cywilizacji. Niezależnie od uczuć, które mają wpływ na organizm i wpływ na postępowanie ludzi, obecny kierunek rozwoju cywilizacji rzeczywiście zagraża bezpośrednio istnieniu gatunku *Homo Sapiens.*

Technika na naszych oczach zdobywa przewagę nad tym, co ogólnie zwykło sie nazywać elementami humanistycznymi w życiu ludzkim.

Nie lubimy się do tego przyznawać, ale ideałem może nie zawsze uświadamianym epoki TECHNOTRONICZNEJ staje się DOSKONAŁY WYKONAWCA, ekspert, który potrafi wybrać i zrealizować najlepsze ś r o d k i dla osiągnięcia danego mu celu. Niestety, cele mniej go interesują, nie tylko dlatego, że wpływ przeciętnego człowieka na ustalenie ogólnych celów nie jest specjalnie duży, ale przede wszystkim dlatego, że taka jest kształtowana przez oświatę i środki masowego przekazu postawa wobec rzeczywistości.

Już dość dawno temu zauważył Einstein: *„Naszą epokę cechuje doskonalenie środków i lekceważenie celów".*

Skutki takich postaw są ogólnie znane, wyliczę je więc tylko w skrócie:

- zatruwanie biosfery, przede wszystkim wody, powietrza i gleby ubocznymi produktami cywilizacji
- marnotrawienie bogactw nieodnawialnych naturalnych planety
- eksplozja czynników szkodliwie działających na ludzki organizm i bodźców niszczących system nerwowy, wzmagających napiecie psychiczne — w konsekwencji doprowadza to do nowych chorób i poczucia braku szczęścia
- wreszcie niszczenie indywidualności (która staje się zazwyczaj utrudnieniem w życiu), preferencja bierności intelektualnej, bezkrytycyzmu — w konsekwencji zmierzanie ku standaryzacji, ujednolicania jednostek i społeczeństw.

Niebezpieczeństwo ostatnie może zagrozić szczególnie w dobie pełnej komputeryzacji. Wydaje się bowiem oczywiste, że sprawne sterowanie superzłożonymi układami gospodarczymi i społecznymi nie jest możliwe bez — w miare — pełnej informacji o całym układzie i poszczególnych jego elementach i bez szybkiego przetwarzania tej informacji.

Pęd ku zbieraniu informacji i jej magazynowaniu będzie wzrastał, bo rosnąć musi. Życie codzienne, praktyczne funkcjonowanie państwa, komunikacji, handlu, miast itp. — będzie wymagać ewidencjonowania i zestawiania informacji o jednostkach. Już dziś, np. bez rozbudowania tego systemu niemożliwe

byłoby funkcjonowanie transportu lotniczego w USA. Staje się to konieczne również w bankowości, medycynie, ubezpieczeniach, policji...

Wkrótce Paryż będzie pierwszym miastem w Europie mającym gigantyczny Bank Informacji do celów rozwoju urbanistycznego. Francja zamierza też stworzyć ogólnopaństwowy system informacji o kierowcach, ogólniejszych systemów żądają demografowie, socjologowie, ekonomiści. W USA opracowuje się projekt Narodowego Centrum Danych *(National Data Center)*, którego podstawą byłyby informacje zbierane przez wszystkie agencje i urzędy federalne Stanów Zjednoczonych AP (a niewątpliwie także informacje policji i FBI). Ideałem takiego systemu, możliwym do zrealizowania jest sytuacja, w której każdy obywatel ma w Banku Informacji pełny zestaw danych o sobie. Np. w stanie New York działa już sprawny System Tożsamości i Informacji *(Identification and Intelligence System)*, zbierający dane z 3636 urzędów śledczych i instytucji prawniczych Stanu. W ciągu kilku minut komputery przedstawiają kompletne *dossier* i fotografię szukanej osoby i rozsyłają je po całym kraju. Ma to, oczywiście, ogromne znaczenie w walce z przestępczością, ale może też być wykorzystane w walce z przeciwnikami politycznymi albo też w zgoła innych mało szlachetnych celach.

W Danii i NRD prowadzi się eksperymenty z przypisywaniem nowo urodzonemu obywatelowi numeru rejestracyjnego i gromadzeniu w pamięci maszyny wszelkich możliwych informacji o drodze życiowej i osiągnięciach tegoż obywatela. Jest to niesłychane ułatwienie dla administracji i dla samego obywatela.

Można więc przewidywać, że niedługo obiektywną koniecznością stanie się zbieranie, obok informacji typu administracyjnego — również danych o umiejętnościach, zdolnościach, cechach, osobowości, zdrowiu, a może i o przekonaniach. Jednym słowem — komputery będą gromadzić pełen zestaw informacji o jednostce. Będzie to jednak zestaw upraszczający: w jego świetle człowiek stanie się jednostką oznaczoną numerem i mającą takie to a takie cechy i właściwości.

Konkretny człowiek ustąpi przed bezosobowym zespołem przypadków, reprezentujących pewne wielkości i funkcje — bo tylko taki zespół jest możliwy do opisania i przydatny w manipulacjach informacjami. Być może nie wpłynie to na stosunki międzyludzkie ani na traktowanie ludzi przez mechanizmy urzędowe. Niewątpliwie jednak sprawny i pełny zestaw informacyjny o jednostce może być w określonych przypadkach użyty przeciw tej jednostce. Niesłychanie trudno będzie wymyśleć system etyczny i prawny, zabezpieczający bez reszty przed możliwościami nadużycia zebranej informacji.

Istnieje jeszcze jedna sprawa — mianowicie samo zbieranie informacji wymaga również nowoczesnych metod. Zaś najlepszą, jak wiadomo, metodą jest **stała inwigilacja bez wiedzy inwigilowanego.** Współczesne środki techniczne czynią ten problem bardzo łatwym.

W przyszłości człowiek w sieci informacyjnej może poczuć się muchą.

Optymalne sterowanie złożonym układem elementów jest też łatwiejsze przy możliwie pełnej unifikacji tych elementów. Natura wyposażyła każdego z nas w coś indywidualnego, niepowtarzalnego. Ale technologia, komputeryzacja — wymaga elementów powtarzalnych, jednolitych. Inaczej mówiąc, (a myśl tę wyraził filozof Melsien) porządek domaga się istot ludzkich, do których można się zwracać w ten sam sposób, by wywołać te same reakcje.

Zwróćmy znowu uwagę na Stany Zjednoczone AP: w gruncie rzeczy wszelkie subtelności w stosunkach międzyludzkich (pomijając sferę czysto prywatną) są tam skazane na zagładę, ponieważ wymagają osobistej troski. To znaczy — nie można ich załatwić za pomocą najbardziej nawet wyrafinowanej techniki, czego zaś nie można „załatwić" techniką staje się nieekonomiczne i zostaje samorzutnie wyeliminowane.

W świecie „skomputeryzowanym" urzeczowienie — sformalizowanie stosunków międzyludzkich może przybrać rozmiary niepokojące.

Mówiąc najogólniej, technika prowadzi do lepszego opanowania natury, ale zarazem sprowadza ją do stanu, który jest pożądany z punktu widzenia techniki. Nie musi to być zawsze stan najbardziej pożądany z punktu widzenia człowieka.

Wspomniana wyżej standaryzacja, upowszechnienie jednolitych wzorów widoczne są już dzisiaj dość wyraźnie w tzw. kulturze masowej, kulturze charakterystycznej dla epoki środków masowego przekazu i przez nie (zwłaszcza w krajach zachodnich) kształtowanej. Standaryzację widać także w pewnych wzorach zachowań ludzkich, postaw, w modzie. A także — może najbardziej — w produktach przemysłu, w budownictwie, w wielu innych gałęziach gospodarki. Można przypuszczać, że przy braku odpowiedniego przeciwdziałania, cywilizacja technotroniczna może narzucić standaryzację już nie tylko zachowań, ale również charakterów i osobowości. I wreszcie najgroźniejsze, moim zdaniem, niebezpieczeństwo: epoka „pełnej sieci informacyjnej" (używam tego określenia nie w sensie technicznym) może ograniczyć ewentualne niekonformistyczne postawy ludzi, zwłaszcza twórców. Bo nonkonformizm jest z punktu widzenia PORZĄDKU powodem zamętu i niepewności.

Przy pełnosprawnej i wszechobejmującej sieci informacyjnej-sterującej ludzie będą — być może — w coraz mniejszym stopniu wpływać na decyzje dotyczące ich życia i pracy. Sytuacja taka nie musi wynikać ze złej woli rządzących — właśnie o to chodzi, że **może wyniknąć z określonych konieczności** technicznych. Jest zupełnie, wydaje się, inny rodzaj niebezpieczeństwa, w walce z którymi ludzkość nie zyskała jeszcze odpowiednich doświadczeń.

Wspomniana „sieć" będzie oczywiście systemem niesłychanie skomplikowanym — tak skomplikowanym, że każdy specjalista z jego obsługi będzie mógł znać, rozumieć i obsługiwać tylko niewielki fragment systemu, maleńki wycinek całości. W tej sytuacji pełna kontrola nad całością może stać się niewykonalna.

Mówienie — powtarzam — o tzw. buncie automatów czy systemów informacyjnych jest bzdurą. Mówienie o możliwości wymknięcia się wielkiego systemu informacyjnego spod kontroli społecznej moim zdaniem — bzdurą nie jest. Sprawa ta wymaga zresztą osobnych rozważań.

Zajmę się zatem następnym rodzajem niebezpieczeństwa. Jest nim, wydaje się, możliwość pewnego **uśpienia intelektualnego** ludzi, możliwość sprzyjania i rozwijania cechującego rasę ludzką i tak jej miłego LENISTWA.

Maszyny matematyczne mogą kiedyś przejąć pewne działania, pewne sfery ludzkich poczynań, które dziś jeszcze wydają się właśnie z racji swego charakteru czysto „ludzkie". Przykładem takiej sfery, do której dziś już wkraczają komputery, może być miłość i małżeństwo. Zadziwiające, jak szybko rośnie w krajach zachodnich liczba osób korzystających z tzw. „elektronowych swatów".

Np. w roku 1965 (były to początki tego rodzaju metod) jedno tylko z amerykańskich biur matrymonialnych otrzymało 120 tysięcy zgłoszeń. Po założeniu podobnej instytucji w Hamburgu, sypnęło się 30 tysięcy zgłoszeń. Co tydzień zgłasza się przeciętnie 7 tysięcy osób! Abonenci największego europejskiego „swata elektronowego" w Zurychu (tzw. SELEKTRON) liczą się już na setki tysięcy. Większość wśród nich stanowią ludzie młodzi (70% nie ma 30 lat);

mogłoby się zdawać, że mają oni nie wiem jakie trudności w nawiązywaniu kontaktu z płcią przeciwną.

Pęd ku temu, aby komputer załatwił za człowieka jego bądź co bądź najważniejsze sprawy, wynika przede wszystkim z nieco naiwnej, ale potężnej i powszechnej wiary w możliwości nauki. To, co jest uświęcone metodami naukowymi, w dodatku przy użyciu tak supernowoczesnej techniki — musi być dobre, musi być bezbłędne. Maszyny wykonują za mnie tak wiele rzeczy i wykonują je stokroć lepiej — niechże więc wybiorą mi partnera, niech zaprogramują moje szczęście. Tym bardziej, że sam tego nie potrafię zrobić w sposób optymalny.

Z drugiej strony, powiadają niektórzy, swaty przez maszynę matematyczną obiektywnie rokują lepsze nadzieje małżeństwa. Kwestionariusze opracowywane są przez wybitnych socjologów i psychologów. Stanowią dość dobre testy, ujawniające (w tej przynajmniej mierze, w jakiej można to uczynić metodą testów) istotne cechy charakteru, osobowości, uświadomione i skryte pragnienia, postawy, nadto inteligencję i nawyki. Niektórzy przewidują, że w przyszłości porada u komputera będzie przedmałżeńskim obowiązkiem, jak i porada u lekarza.

„Przygotowujemy grunt — nie gwarantujemy uczucia" — brzmi prospekt reklamowy którejś z firm. Klienci jednak uporczywie liczą, że komputer załatwi im również uczucie (stąd czasem późniejsze rozczarowania). Jest to przedziwny, a coraz powszechniejszy rodzaj lenistwa psychicznego. W zwiększeniu się owego lenistwa można widzieć poważne niebezpieczeństwo dla gatunku ludzkiego i realną groźbę ze strony komputerów, które mogą stać się swoistymi „protezami mózgów". Obawy te są na pewno przesadne, niemniej owa postępująca racjonalizacja uczuć wydawać się może smutna. Zarazem wskazuje ona możliwy kierunek przemian w tym zakresie.

Osobiście sądzę, że w ogóle **wybór między wysiłkiem poznania, zdobywania, tworzenia, a bierną przyjemnością, biernym korzystaniem z usług cywilizacji staje się dziś zasadniczym wyborem człowieka.** „Świat komputerowy", sterowany bez wysiłku i eliminujący wysiłek psychiczny może sprzyjać wyborowi tej drugiej ewentualności. Może też, oczywiście, właśnie niebywale rozwinąć twórcze możliwości człowieka i ułatwić ich przejawy — zależy to jednak od umiejętności pokierowania procesami społecznymi i przyjęcia innej może postawy wobec życia. W zdobyciu tego rodzaju umiejętności i dokonaniu tego rodzaju wyboru komputery już nam nie pomogą.

Ponieważ nie zajmuję się wariantem szczęśliwej i dostosowanej do rzeczywistych potrzeb człowieka cywilizacji komputerowej, jedynie śledzę możliwości jej wypaczeń — wymienię niebezpieczeństwo następne.

Jest nim ewentualność zubożenia i preparowania informacji (niekoniecznie tylko w złych zamiarach — po prostu nawet z konieczności ze względu na masowość, szybkość, zasięg itp.). Regułą może stać się przekazywanie społeczeństwu gotowych opinii, standardowych treści, spreparowanych zestawów informacyjnych. Konieczność przekazania coraz większej liczby danych zmusza do ich selekcji i spłycania. Przy wszechobejmującej sieci przekazu — kiedyś, w przyszłości może się zdarzyć, że większa część ludzkości może stać się przymusowym audytorium nikłej mniejszości, co gorsza, bez uświadomienia sobie tego faktu.

Nie podejmuję już, (bo artykuł rozrósłby się nadmiernie) sprawy zastosowania komputerów w oświacie ani też ogromnej problematyki biologiczno-technicznej. Mogę tylko wspomnieć o teoretycznie możliwej symbiozie mózgu ludzkiego z „mózgiem elektronowym", czy o związanej z tym okrutnej nieśmiertelności. Za cenę nieśmiertelności, choćby tak odmiennej od naszych wyobrażeń, ludzie gotowi są uczynić bardzo wiele.

Przewiduje się, że około roku 2050 będzie możliwe bezpośrednie stymulowanie pewnych stref mózgu — wywoływanie reakcji ośrodków czynnościowych według programu nadawanego przez maszynę. Obrazy i dźwięki zakodowane w komputerze w postaci impulsów elektronicznych i przekazane bezpośrednio w takiej postaci mózgowi mogą pozwolić ślepym widzieć świat, zaś głuchym — słyszeć dźwięki. Byłoby to może najlepsze z możliwych zastosowań maszyn elektronowych.

Jednakże można je użyć nie tylko w celu pomocy inwalidom — program przekazywany bezpośrednio do mózgu może być bardzo różny i formułowany według woli nadawcy...

Epoka komputerów zbliża się szybko. O ile dziś, jak pisał Bertrand Russel — *„można sobie doskonale wyobrazić współczesność bez Platona, Dantego, Rembrandta lub Bacha — ale nie bez elektryczności i kanalizacji..."* — o tyle jutro trudno będzie wyobrazić sobie świat bez komputerów. Nie fetyszyzuję bynajmniej ich roli — może tylko zbyt pesymistycznie oceniam możliwości ewolucji zachowań społecznych lub przeceniam siłę nietolerancji i różnorodnych totalizmów. Tak, czy inaczej wydaje mi się, że rola i znaczenie, a zatem i odpowiedzialność SPECJALISTÓW „od komputerów" będzie stale wzrastać. Wydaje mi się także, że do istotnych obowiązków ludzi zajmujących się maszynami matematycznymi należy interesowanie się skutkami społecznymi (nie tylko technicznymi i ekonomicznymi) stosowania tych maszyn.

*

Sprawy, o których tu w skrócie wspomniałem zwracają uwagę coraz większego grona ludzi. Bardzo znamienne jest np. hasło, pod jakim potoczy się konferencja ONZ w roku 1972; ma ona mianowicie stworzyć *„pierwszą prawdziwą deklarację praw człowieka wobec postępu techniki i cywilizacji"*.

W gruncie rzeczy, to nie komputery są groźne dla ludzkości. Groźne jest wyzwanie, które komputery nam rzucają, niepokój wzbudza pytanie, czy potrafimy temu wyzwaniu sprostać.

Mam na myśli wyzwanie wobec hierarchii ludzkich celów i wartości. Były one, jak wiadomo, zawsze różnorodne i społeczeństwa próbowały utrzymywać między nimi pewną równowagę. Można by je podzielić (byłby to jeden z wielu możliwych podziałów) na produkcyjne i nie odnoszące się bezpośrednio do produkcji, a dotyczące tego, co można nazwać jakością życia (m. in. zmniejszanie napięć między ludźmi, wartości etyczne, estetyczne itd.). Technologia wyrosła z potrzeb i wartości produkcyjnych i jej rozwój służy celom produkcyjnym. Dużo trudniej (a może to niemożliwe?) wykorzystywać ją w osiąganiu celów pozaprodukcyjnych. Społeczeństwa mogą skierować się za tym, co łatwiejsze — to znaczy podporządkować wszystkie cele i wartości — celom i wartościom produkcyjno-technologicznym. Warto zwrócić uwagę, że najwięcej napięć społecznych ma najbardziej rozwinięte technologicznie społeczeństwo świata — Stany Zjednoczone Ameryki Północnej.

Wydaje się, że warto byłoby zastanowić się nad obroną dyskryminowanych przez technologię celów pozaprodukcyjnych. Dawniej bowiem budowało się świat na miarę człowieka. Jutro grozi nam przekształcenie człowieka na miarę świata technologii.

JANUSZ ILCZUK
Zjednoczenie Energetyki
Warszawa

681.322.004.14.003:65.011.56

O roli kosztów przetwarzania danych w wyznaczaniu kierunków rozwoju ETO

Autor uzasadnia szeregiem przykładów tezę, że postęp techniczny w dziedzinie ETO idzie w kierunku rozwiązań umożliwiających użytkownikowi obniżenie kosztów przetwarzania danych. Umiejętny rachunek tych kosztów powinien być głównym drogowskazem zarówno dla producentów urządzeń komputerowych, jak i dla użytkowników oraz organów planujących rozwój techniki obliczeniowej.

Probem efektywności ekonomicznej zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych przewija się w wielu opracowaniach, publikacjach i planach rozwoju ETO. Pojęcie efektywności można określić w sposób najbardziej syntetyczny jako stosunek rezultatów do nakładów. Rezultatami zastosowań ETO mogą być:

- Wzrost szybkości informowania
- Podniesienie stopnia dostępności danych
- Rozszerzenie zakresu informacji
- Bezbłędność informacji
- Podniesienie skuteczności zarządzania
- Uzyskanie wzrostu produkcji materialnej
- Obniżenie kosztów produkcji materialnej i szereg innych.

Drugim elementem rachunku efektywności są nakłady ponoszone na przygotowanie i uruchomienie eksploatacji komputerów oraz koszty eksploatacji, mające związek z nakładami, ale obejmujące także koszty osobowe, materiałowe i inne.

W niniejszym artykule zajmiemy się tylko zagadnieniem kosztów eksploatacji i ich wpływu na kierunki rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej.

Geneza problemu

Doświadczenia z zastosowań komputerów do przetwarzania danych w Polsce wskazują, że koszty elektronicznego przetwarzania danych są wysokie, zwłaszcza w porównaniu z kosztami stosowania maszyn księgujących i liczaco-analitycznych. Powstaje problem, czy można uważać, że dotychczasowe doświadczenia krajowe są miarodajne do oceny kosztów stosowania EPD oraz, czy w świetle doświadczeń światowych można uważać, że stosowanie komputerów może kiedykolwiek przynieść obniżkę kosztów przetwarzania danych.

Analiza kosztów pracy maszyn szeregowych

Analiza kosztów przetwarzania danych na elektronicznych maszynach cyfrowych zainstalowanych w usługowych ośrodkach obliczeniowych, której podstawę stanowią ceny pobierane przez ZETO, pozwala wyjaśnić źródła konkurencyjności maszyn księgujących i maszyn liczaco-analitycznych w stosunku do komputerów. Kalkulując koszt pracy maszyn liczaco-analitycznych oblicza się oddzielnie koszt pracy każdego rodzaju maszyn, biorących udział w danym procesie przetwarzania. Oddzielnie więc liczy się godziny i koszty pracy sortera, oddzielnie kalkulatora i oddzielnie tabulatora. Dla każdego z tych urządzeń skalkulowana jest inna opłata za jednostkę czasu pracy lub za jednostkę pracy.

Odmienne zasady stosuje się przy pracy EMC. Jeżeli w procesie przetwarzania danych, np. przy sortowaniu, biorą udział jednostki taśmy magnetycznej, a pozostałe urządzenia zewnętrzne są w tym czasie nieczynne, to — mimo to — opłata za czas sortowania będzie obciążona także kosztami amortyzacji nie pracujących w tym czasie czytników i perforatorów kart i taśm perforowanych, drukarki wierszowej itp. Jeżeli pracuje drukarka wierszowa, to każdy wiersz druku obciążą koszty wszystkich pozostałych elementów składowych zestawu maszyny cyfrowej i to nie tylko koszty amortyzacji, ale także koszty osobowe, narzuty kosztów ogólnozakładowych i inne. Takie zasady kalkulacji kosztów pracy maszyn szeregowych są słuszne. Stanowią jednak przyczynę, dla której koszty pracy komputerów są w naszych doświadczeniach wyższe, niż koszty zestawów maszyn licząco-analitycznych.

Skutecznym środkiem obniżenia kosztów pracy szeregowych EMC jest oddzielenie poszczególnych urządzeń w taki sposób, aby było możliwe obciążanie procesu przetwarzania kosztami pracy poszczególnych elementów zestawu tylko w takim stopniu, w jakim uczestniczą one czynnie w tym procesie. Można to uczynić w różny sposób, zależny od zaawansowania rozwoju ETO. Kierunki możliwych rozwiązań da nam analiza kosztów przeprowadzona na podstawie liczb tablicy I.

Można z liczb tej tablicy wysnuć wniosek, że najtańszym nośnikiem informacji w fazie współpracy z komputerem jest taśma magnetyczna oraz, że pamięć dyskowa jest szczególnie atrakcyjna, gdy chodzi o koszty współpracy komputera z pamięcią masową. Wobec tego można powiedzieć, że stosując jako jedyne urządzenia WE/WY jednostki taśmy magnetycznej, a jako pamięć masowa — dyski magnetyczne, można uzyskać maksymalną redukcje kosztów wprowadzania i wyprowadzania danych oraz

Tablica I

Opłaty za niektóre czynności komputerów według cen ZETO w złotych

Czynności	Opłaty za milion znaków według szybkości nominalnych		
	MIŃSK 22	IBM 1440	ICT 1904
Czytanie taśmy perforowanej	694	—	792
Czytanie kart perforowanych	1667	1302	660
Perforowanie taśmy	3704	—	7125
Perforowanie kart	4167	5208	1979
Czytanie lub zapis na taśmie magnetycznej	37	—	13
Czytanie lub zapis na dysku magnetycznym	—	11	—
Drukowanie	651	542	293

kosztów współpracy z pamięcią masową. Wówczas trzeba jednak zastosować odmienne urządzenia peryferyjne takie, jak:

- konwertery przenoszące informację z kart lub taśmy perforowanej na taśmę magnetyczną
- drukarki wierszowe czytające taśmę magnetyczną.

Wymienione tu konwertery i drukarki należą do urządzeń szeroko stosowanych. Ostatnio dość często różne firmy podejmują także produkcję rejestratorów taśmowych, tj. urządzeń, które pozwalają przenosić dane z dokumentów źródłowych bezpośrednio na taśmę magnetyczną za pomocą klawiatury maszyny zastępującej dziurkarkę i sprawdzarkę kart lub taśm perforowanych lub automatycznie poprzez magnetyczny lub optyczny czytnik dokumentów. Ceny urządzeń współpracujących z elektronicznymi maszynami cyfrowymi w systemie *„off line"* przy zastosowaniu taśmy magnetycznej są wyższe od cen analogicznych urządzeń klasycznych. Kompleksowy rachunek kosztów wskazuje jednak, że ich zastosowanie do współpracy z maszyną szeregową przynosi obniżkę kosztów przetwarzania, a ponadto pozwala zwiększyć zdolność obliczeniową komputera.

Przykład

Załóżmy, że eksploatujemy zestaw EMC za 400 000 dolarów, wyposażony w drukarkę wierszową za 14 000 dolarów. Struktura wykonywanych przez nas prac powoduje znaczne zaabsorbowanie drukarki. Po pewnym czasie obserwujemy wzrost ilości prac, powodujący konieczność zakupienia drugiego identycznego zestawu za 400 000 dolarów. Wydatku tego można uniknąć, jeżeli zakupi się drukarkę wierszową czytającą taśmę magnetyczną, która kosztuje 77 000 dolarów. Jest ona wprawdzie droższa od drukarki pracującej w systemie „on line", ale o wiele tańsza niż cały zestaw EMC. Przykład ten jest oparty na rzeczywistych relacjach cen.

Zestawienie i analiza kosztów funkcjonowania komputera, a zwłaszcza liczby tablicy I pozwoliły nam wysnuć wnioski co do celowości stosowania urządzeń współpracujących z komputerem w systemie *„off line"* przy pośrednictwie taśmy magnetycznej. W następstwie znaleźliśmy urządzenia, które mogą zrealizować naszą koncepcję i które stosuje się w praktyce światowej. Jest to potwierdzenie prawidłowości zastosowanej przez nas metody analizy.

Koszty przygotowania danych

Dotychczas zajmowaliśmy się analizą kosztów pracy jednostki centralnej komputera i jego urządzeń zewnętrznych. Jednakże proces przetwarzania danych zaczyna się wcześniej, od powstania danych. Istotnym elementem składowym tego procesu jest sporządzenie dokumentów źródłowych i przenoszenie ich treści na maszynowy nośnik informacji. W tradycyjnie zorganizowanych ośrodkach obliczeniowych przenoszenie danych odbywa się za pomocą klawiszowych dziurkarek i sprawdzarek kart albo przystawek perforujących, współpracujących z maszynami księgującymi, fakturującymi, dalekopisami itp. Według cen ZETO, wydziurkowanie wraz ze sprawdzeniem miliona znaków w kartach perforowanych kosztuje około 9 200 do 10 000 zł. W porównaniu z kosztem wczytania tej liczby znaków (por. tablica I) jest to kwota bardzo wysoka, daleko silniej wpływająca na koszty procesu EPD, niż praca czytnika komputera. Nic też dziwnego, że postęp techniczny stale atakuje tę pozycję. Do odnotowania mamy tu takie urządzenia, jak:

- automatyczne dziurkarki kart kreskowych
- automatyczne czytniki formularzy kreskowych
- czytniki pisma magnetycznego
- optyczne czytniki znaków.

Każde z tych rodzajów urządzeń, kolejno powoduje zmniejszenie kosztów przygotowania danych, oczywiście pod warunkiem odpowiedniego przygotowania. Np. czytniki pisma magnetycznego pozwalają zastąpić kosztowne dziurkarki i sprawdzarki kart — dziesięciokrotnie tańszymi maszynami do pisania. W pewnych przypadkach, np. gdy chodzi o zastosowanie kuponów, czeków lub przekazów pieniężnych, dotyczących stałych i powtarzalnych kwot, szczególnie owocne może być zastosowanie szybkiej drukarki wierszowej, wyposażonej w czcionki pisma magnetycznego. W takim przypadku eliminuje się także koszty stosowania maszyn do pisania.

Rozwiązaniem o podobnym przeznaczeniu, powodującym redukcję kosztów przygotowania danych są optyczne czytniki znaków.

Przekształcenie problemu

Prezentując genezę problemu, sformułowaliśmy pytanie: „czy w świetle doświadczeń światowych można uważać, że zastosowanie komputerów kiedykolwiek przyniesie obniżkę kosztów przetwarzania danych?"

Przeprowadzenie analizy kosztów maszyny szeregowej doprowadziło nas do znalezienia urządzeń, umożliwiających obniżkę kosztów pracy takiej maszyny. Podobnie analiza kosztów przygotowania danych pozwoliła odnaleźć w rozlicznych nowościach ETO takie urządzenia, których zastosowanie pozwala na skuteczne obniżanie kosztów przygotowania danych. Co więcej — można powiedzieć, że uzasadnienie konstruowania wspomnianych tu urządzeń znaleźć można w dążeniu do obniżenia kosztów przetwarzania danych. Płynie stąd wniosek, że postęp techniczny w dziedzinie elektronicznej techniki obliczeniowej idzie w kierunku rozwiązań zapewniających — użytkownikowi obniżenie kosztów przetwarzania danych. Dotychczasowa analiza całkowicie ten pogląd uzasadnia, a przykład drukarki wierszowej, zbudowanej specjalnie do współpracy z czytnikiem pisma magnetycznego jest świadectwem śmiałości w podejmowaniu przez producentów elektronicznych maszyn cyfrowych takich konstrukcji, które w sposób oczywisty obliczone są na zmniejszenie kompleksowo ujętych kosztów procesu przetwarzania danych.

Problem został więc nieodpowiednio sformułowany. Obniżka kosztów przetwarzania danych poprzez zastosowanie komputerów jest całkowicie możliwa. Co więcej, dążenie do zapewnienia użytkownikowi możliwie niskich kosztów przetwarzania jest, w świetle doświadczeń światowych, ważnym źródłem inspiracji postępu technicznego w elektronicznej technice obliczeniowej.

Spróbujmy przyjrzeć się pokrótce innym znanym rozwiązaniom technicznym w dziedzinie ETO w celu sprawdzenia słuszności naszej tezy.

Koszty pracy jednostki centralnej

Pod koniec lat czterdziestych bieżącego stulecia Herb Grosch ogłosił tezę, nazwaną później prawem Groscha, a utrzymującą, że wzrost nakładów na nowe urządzenia przynosi wzrost wydajności spotęgowany do kwadratu. Prawo Groscha odniesione do komputeryzacji zostało potwierdzone wynikami badań, przeprowadzonych w latach sześćdziesiątych przez Knighta [1]. Opracowana na podstawie publikacji Knighta i Amdahla [2] tablica II dowodzi, że postęp techniczny w budowie jednostek centralnych przynosi istotną obniżkę kosztów pracy.

Pamięć zewnętrzna, masowa

Wzrost szybkości operacji jednostki centralnej powoduje dysproporcje przy współpracy z urządzeniami pamięci zewnętrznej.

Pozostawienie pamięci wolnych, które mogły wystarczać przy starszych modelach jednostki centralnej może spowodować blokadę szybkości pracy jednostki centralnej i co za tym idzie — wzrost kosz-

Tablica II
Relacja kosztów amortyzacji w dolarach i wydajności komputerów IBM

Generacja komputerów	Model	Rok I instalacji	Koszt godz. pracy komputera	Koszt wykonania 1 mln operacji[2]) przy obliczeniach	
				naukowych	z zakresu przetwarzania danych
I	701	1953	196	55	88
	701[1])	1956	210	24	31
	704	1956	277	7	20
	709	1958	409	6	11
II	7090	1959	370	1,05	2,26
	7094	1962	410	0,65	1,19
	7094 II	1964	439	0,56	1,28
III	360/20	1966	15	2,08	0,93
	360/30	1965	49	1,17	0,80
	360/40	1965	67	0,55	0,37
	360/50	1965	113	0,19	0,24
	360/65	1965	260	0,05	0,09
	360/75	1965	304	0,024	0,06
	360/44	1966	58	0,016	0,02

[1]) Z pamięcią rdzeniową [2]) zastosowano mieszanki operacji typowych dla obliczeń numerycznych i dla przetwarzania danych

tów procesu przetwarzania. Aby tego uniknąć i aby w pełni wykorzystać zwiększone możliwości nowej jednostki centralnej, postępowi w doskonaleniu jednostek centralnych musi towarzyszyć postęp w budowie urządzeń pamięci zewnętrznej. Postęp taki można w praktyce zaobserwować. Jeśli jeszcze kilka lat temu szybkości czytania/zapisu taśmy magnetycznej wynosiły 20,8 kzn/sek. to dziś stosuje się jednostki osiągające szybkość 160 kzn/sek. Wzrosła gęstość zapisu z 200 do 556 i 800 bitów na cal oraz uległa zmianie struktura zapisu: zamiast taśmy 7-ścieżkowej stosuje się taśmę 9-ścieżkową. I jakkolwiek ceny szybszych urządzeń są wyższe, to przecież jednostkowy koszt pracy uległ obniżeniu.

Pewne trudności stwarza dostęp sekwencyjny do zbiorów danych, zarejestrowanych na taśmie magnetycznej. Jeśli czas operacji jednostki centralnej mierzy się w mikro- lub nanosekundach, a na dostęp do danych w pamięci zewnętrznej trzeba czekać przez okresy wyrażane w minutach, to i tu analiza kosztów pracy jednostki centralnej i jednostek pamięci taśmowej musi prowadzić do wniosku, że korzystniejsze będzie urządzenie pozwalające na dorywczy dostęp do każdej, oddzielnej informacji, mierzony w milisekundach, choćby nawet urządzenie to miało cenę wyższą niż jednostka taśmy magnetycznej. W ten sposób mogła powstać koncepcja pamięci dyskowej.

Time sharing

Wzrost szybkości pracy jednostki centralnej, przy stosunkowo niewielkim wzroście szybkości pracy jednostek zewnętrznych, pozwala na pewnym etapie na współpracę szybkiej jednostki centralnej z wieloma urządzeniami zewnętrznymi jednocześnie. Staje się możliwa współpraca w systemie „on line", przy czym jest to system współpracy jakościowo inny, niż w przypadku maszyn szeregowych. Podobnie, jak poprzednio współpraca w systemie „off line", tak teraz współpraca w systemie „on line" pozwala lepiej wykorzystać jednostkę centralną. W obu przypadkach celem jest obniżenie kosztów przetwarzania danych. W firmie BULL-GE w Paryżu funkcjonuje ośrodek obliczeniowy noszący nazwę TIME SHARING SERVICE, w którym jeden komputer — i to bynajmniej nie należący do największych — obsługuje urządzenia zewnętrzne, jak drukarki wierszowe, monitory ekranowe i inne urządzenia końcowe *(terminals)*, zainstalowane u 120 klientów. Urządzenia te mogą pracować jednocześnie. W rachunku kosztów oznacza to, że zamiast 120 maszyn zainstalowano tylko jedną, dostatecznie szybką. Łączny nakład na 120 oddzielnych instalacji, w równoważnym stopniu zaspokajających potrzeby każdego z użytkowników byłby z całą pewnością wielokrotnie wyższy niż w przypadku opisanego rozwiązania.

Transmisja danych

Zorganizowanie ośrodka działającego na zasadzie *time sharing'u* byłoby nie do pomyślenia bez sprawnie działającej, szybkiej transmisji danych. Użycie środków technicznych transmisji danych uzasadnione jest nie tylko szybkością przekazywania informacji, lecz także dążeniem do gospodarnego wykorzystania zdolności obliczeniowej dużego komputera, tańszego w kosztach eksploatacji i w nakładach od np. 120 oddzielnych ośrodków. Na tym tle staje się jasne, dlaczego próby uzasadnień ekonomicznych, oparte na porównaniu kosztów przesyłania informacji pocztą, taksówką, przez gońca — z kosztami transmisji danych za pomocą środków tele- lub radiotechnicznych uważać trzeba za nieporozumienie. Sens ekonomiczny środków transmisji danych staje się wyraźny tylko w świetle kompleksowo ujętego rachunku kosztów.

Inne udogodnienia

Szereg innych, ogólnie znanych udogodnień, stosowanych przez producentów komputerów znajduje również uzasadnienie w dążeniu do obniżenia kosztów eksploatacji maszyn poprzez ich lepsze wykorzystanie. Można tu wymienić wieloprogramowość, agregowanie *(multiprocessing)*, modułowość i rodziny maszyn. Temu samemu celowi służy dążenie do niezawodnej, bezawaryjnej pracy maszyn.

Oprogramowanie

Nakłady pracy wysoko na ogół wynagradzanych specjalistów zajmujących się programowaniem, niezbędne do obciążenia elektronicznych maszyn cyfrowych są stosunkowo duże i powodują koszty, z którymi musi się liczyć każdy nabywca maszyny. Dlatego i w tej dziedzinie można zaobserwować kolejne uepszenia, usprawniające programowanie i podnoszące wydajność pracy programistów. Szczególnie kłopotliwe i pracochłonne jest programowanie w języku wewnętrznym. Z tego względu stosuje się autokody, które przerzucają znaczną część pracy na komputer, wydatnie ograniczając koszty pracy programistów. W nowoczesnych maszynach, programista nie ma możliwości używania języka wewnętrznego.

Kolejnym środkiem redukcji kosztów programowania są programy standardowe. Liczba i rozmaitość tych programów są często ważnym czynnikiem oceny komputera. Nie należą do rzadkości opinie, że elektroniczna maszyna cyfrowa jest na tyle dobra, na ile bogata jest jej biblioteka programów. W miarę wzrostu zdolności obliczeniowej maszyn, liczba programów potrzebnych do wykorzystania tej zdolności rośnie. Zrozumałe jest więc, że rośnie także zapotrzebowanie na gotowe programy, oczywiście programy zoptymalizowane, napisane przez biegłych programistów. Wyższym stadium postępu są pakiety programów. Eliminują one nie tylko pracę programistów, ale także w znacznej mierze pracę projektantów. Ma to miejsce wtedy, gdy stanowią one standardowe wyposażenie biblioteki programów. I jakkolwiek wprowadzenie pakietów napotyka na trudności takie choćby, jak podwyższanie minimum pojemności pamięci operacyjnej, to jednak stanowią one logiczne rozwinięcie usprawnień w zakresie programowania, uzasadnione dążeniem do obniżenia kosztów użytkownika komputera. Nawet jeśli pakiety

są wykonywane na zamówienie, to i wówczas obniżenie kosztów może mieć miejsce dzięki wykorzystaniu biegłości programistów i projektantów producenta komputerów.

Obserwuje się także dalej idące udoskonalenia, polegające na stosowaniu programów „zmaterializowanych". Chodzi tu o programy dostarczane w postaci wmontowanych na stałe pakietów układów logicznych. Noszą one nazwę firmware lub ROM *(Read Only Memory)*.

Organizacja przetwarzania

Interesującą i wymagającą podkreślenia jest zmienność organizacji przetwarzania. W miarę, jak następuje wzrost koncentracji zdolności obliczeniowej oraz usprawnienia techniki zbierania informacji źródłowych, a także techniki przesyłania danych i wyników, obserwuje się zwiększenie udziału formy współpracy z komputerem, znanej pod nazwą turnaround processing, w miejsce przetwarzania wsadowego *(batch processing)*.

Efektem tego typu zmian są zapewne także zmniejszone koszty przetwarzania. Ważne jest odnotowanie zmienności organizacji, podporządkowującej się zmianom w technice przetwarzania. Jeśli więc nawet okaże się, że celem zmian są innego rodzaju korzyści, niż tylko redukcja kosztów przetwarzania, to zmiany organizacji, optymalizację organizacji można z pewnością uważać za realne źródło obniżania kosztów przetwarzania. Formy organizacji przetwarzania nie mogą być strukturami stałymi, jeżeli celem jest maksymalne wykorzystanie możliwości tkwiących w nowych rozwiązaniach technicznych.

Znane i szeroko dyskutowane w Polsce zagadnienie kompleksowych i zintegrowanych systemów elektronicznego przetwarzania danych, którym przypisuje się przewagę nad systemami wycinkowymi, może znaleźć rozstrzygnięcie w rachunku kosztów. Kompleksowość i integracja mają bowiem za podstawę racjonalne wykorzystanie komputerów. I tak np. zasada wprowadzania danych źródłowych tylko raz do komputera może znaleźć uzasadnienie w dążeniu do oszczędzania kosztów perforowania i wczytywania danych do maszyny. Wynika to m. in. z relacji kosztów podanych w tablicy I.

Koszty własne producentów komputerów

W dotychczasowych rozważaniach, główny akcent został położony na zagadnieniu dążenia producentów do dostarczenia użytkownikowi takich środków ETO, które dzięki wysokiej wydajności, jakości i niezawodności, a także przystosowaniu do potrzeb, zapewniłyby jak najniższe koszty przetwarzania danych. Nie oznacza to — oczywiście — że wytwórcy nie zwracają uwagi na koszty własne produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych i urządzeń współpracujących. Przeciwnie, koszty te są pilnie analizowane i każdy producent dąży usilnie do ich obniżenia. Koszt własny produkcji jest elementem, który decyduje o cenie sprzedażnej maszyny, a więc tym samym i o koszcie nabycia jej lub wydzierżawiania przez użytkownika. Decyduje więc i o koszcie przetwarzania. Podstawowym kryterium oceny maszyn jest stosunek kosztu do wydajności — *cost/performance*. Element ten powtarza się w znacznej większości publikacji, dotyczących porównania i oceny maszyn. Dążenie do obniżki kosztów własnych produkcji jest więc zagadnieniem o dużym znaczeniu. Obniżkę tę można uzyskiwać wieloma drogami, z których jedna tylko, najłatwiejsza — jest niedopuszczalna. Chodzi tu mianowicie o obniżkę dokonywaną przez obniżenie jakości, wydajności lub niezawodności produkowanych urządzeń. Taka obniżka wpływa na pogorszenie stosunku kosztu do wydajności poprzez ograniczenie wydajności. W tym właśnie fakcie można znaleźć m. in. uzasadnienie ograniczania w niektórych porównaniach tylko do wydajności. Przyjmuje się wówczas milczące założenie, że koszty produkcji w różnych firmach, w pewnym przedziale czasu i na pewnym szczeblu rozwoju techniki oraz w granicach określonego rynku są podobne, ponieważ wynikają z podobnej technologii produkcji. Założenie to jest uzasadnione i tym, że pogorszenie jakości jest przedsięwzięciem nieopłacalnym. Z niską jakością wiążą się awarie, zmniejszające fundusz czasu użytkowego maszyny, a więc i jej globalną wydajność. Powstaje wówczas konieczność utrzymywania ekipy konserwatorów, zwiększonego zapasu części zamiennych, lokalu i wyposażenia warsztatów, bądź opłacania kosztownych usług technicznych. Efektem są znacznie zwiększone koszty eksploatacji maszyn, przekraczające kilkakrotnie oszczędności uzyskane przez producenta.

W ogólnym rachunku, w systemie kapitalistycznym ze względu na konkurencję, a w systemie socjalistycznym ze względu na interes gospodarki narodowej — nie opłaca się obniżka kosztów własnych produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych dokonywana drogą pogorszenia jakości i wydajności maszyn. Zresztą rozwój technologii produkcji robi tak znaczne postępy, że pozwala na skuteczne obniżenie ceny nawet najnowocześniejszych zestawów. Potwierdzenie tego można znaleźć w tablicy III, sporządzonej na podstawie danych zebranych przez Knighta [1].

Podsumowanie

Obserwując rolę kosztów przetwarzania w nakreślaniu kierunków rozwoju postępu technicznego w dziedzinie elektronicznej techniki obliczeniowej, dochodzi się do wniosku, że istnieje ścisłe powiązane między kosztami a postępem technicznym.

Można powiedzieć, że rozwój dokonuje się w cyklu złożonym z czterech faz:

1 — 2 — 3 — 4 — 1 . . .

gdzie:

1 oznacza fazę analizy kosztów przetwarzania

2 oznacza fazę wprowadzania nowych środków technicznych *(hardware* i *software)*, zapewniających możliwość redukcji kosztów analizowanych w fazie 1

Tablica III

Relacja kosztów amortyzacji w dolarach i wydajności komputerów CDC i GE w przeliczeniu na milion operacji według mieszanek Knighta

Rok pierwszej instalacji	CONTROL DATA CORPORATION			GENERAL ELECTRIC		
	Model	A	B	Model	A	B
1959	—	—	—	210	11,92	4,42
1960	1604	0,94	2,67	312	27,34	70,78
	160	23,67	56,89	—	—	—
1961	160A	7,11	4,05	225	1,95	1,80
1963	3600	0,28	1,18	215	2,14	1,62
1964	160G	0,21	0,55	235	0,67	0,87
	3200	0,10	0,22	415	1,72	0,82
	6600	0,02	0,03	425	1,40	0,72
	3400	0,12	0,21	205	1,81	0,52
	—	—	—	635	0,26	0,35
1965	3100	0,11	0,17	625	0,29	0,56
	3800	0,12	0,53	435	0,97	0,42
1966	6400	0,12	0,41	—	—	—
1967	3500	0,03	0,03	—	—	—

Uwaga: A — koszt amortyzacji dla mieszanki operacji zestawionych przez Knighta dla obliczeń naukowych
B — koszt amortyzacji dla mieszanki operacji zestawionych przez Knighta dla prac z zakresu przetwarzania danych

3 oznacza fazę dostosowania organizacji do nowych środków

4 oznacza fazę powstawania nowego układu kosztów.

Rozwój techniki obliczeniowej i związanych z nią udogodnień kieruje się dążeniem do redukcji kosztów przetwarzania danych ujętych globalnie, obejmujących wszystkie fazy procesu przetwarzania i liczonych z punktu widzenia użytkownika tej techniki.

Takie sformułowanie pozostaje w zgodzie z prawami ekonomii, a zwłaszcza z podstawowym prawem rozwoju gospodarki kapitalistycznej, to jest dążeniem do maksymalizacji zysku. Obniżanie kosztów użytkownika urządzeń służy właśnie zwiększaniu jego zysków, wobec tego dokonując zakupu urządzeń będzie on wybierał takie, które zapewnią mu najwyższy zysk.

Obserwuje się także, że najszybszy postęp związany jest z budową jednostek centralnych. Postęp ten pociąga za sobą rozwiązania w budowie jednostek współpracujących. I to spostrzeżenie pozostaje w zgodzie z poprzednimi wywodami, bowiem nowe konstrukcje urządzeń współpracujących zmierzają do poprawy wykorzystania walorów jednostek centralnych, a więc obniżenia globalnych kosztów kompleksowo pojętego procesu przetwarzania.

Wnioski

1. Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej nie musi wiązać się z podwyższonymi kosztami przetwarzania danych. Osiągnięcie obniżki kosztów wymaga jednak możliwości doboru urządzeń, opartego na rachunku kosztów przetwarzania.

2. Rachunek kosztów przetwarzania jest podstawowym drogowskazem dla:

- producentów komputerów i urządzeń współdziałających
- konstruktorów maszyn
- użytkowników maszyn
- projektantów systemów EPD i programistów
- organów planujących produkcję i kierunki zastosowań komputerów
- organów decydujących o zakupach maszyn
- organów decydujących o zakupach licencji.

3. Nieodzowne jest prowadzenie i rozwijanie badań naukowych nad metodami rachunku kosztów EPD oraz odpowiednie rozpowszechnianie znajomości tych metod.

BIBLIOGRAFIA

[1] Kenneth E. Knight — „Changes in computer perfomance" "DATAMATION", Sept. 1966 — „Evolving in computer perfomance" "DATAMATION", Jan. 1968

[2] Lovell Amdahl — „Computer obscolescence", "DATAMATION, Jan. 1969

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

II KRAJOWY PRZEGLĄD ZASTOSOWAŃ MASZYN MATEMATYCZNYCH W PRZEMYŚLE

Poznań, październik 1971

W dniach od 19 do 20 kwietnia 1966 roku odbył się w Poznaniu I Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemyśle. W uchwałach konferencji podkreślano konieczność systematycznego organizowania następnych przeglądów w celu wymiany doświadczeń i wytyczania kierunków rozwoju. Postanowiono zorganizować:

II Krajowy Przegląd Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemyśle w październiku 1971 roku w Poznaniu.

Organizacji tej konferencji podjęła się Komisja Przemysłowych Zastosowań Maszyn Matematycznych działająca przy Oddziale Poznańskim SIMP w Poznaniu. Prace konferencji będą przebiegały w 4 sekcjach, obejmujących dziedziny: teorię systemów przetwarzania danych, organizacyjne przygotowanie użytkowników, projektowanie i programowanie SEPD, zastosowania przemysłowe maszyn matematycznych.

Przede wszystkim będzie preferowana następująca tematyka, związana z potrzebami przemysłu maszynowego.

Sekcja teorii systemów przetwarzania danych

- ogólna teoria systemów przetwarzania danych
- teoria optymalizacji
- systemy wielowymiarowe i wielopoziomowe
- wielkie systemy informacyjne
- systemy adaptacyjne i uczące się
- zagadnienia stochastyczne
- teoria algorytmów
- języki formalne i algorytmiczne
- matematyczne podejście do projektowania
- teoretyczne ujęcie zagadnień wyszukiwania informacji
- metody numeryczne
- gospodarka danymi itp.

Sekcja organizacyjna przygotowania użytkowników do zastosowań EMC

- koncepcje docelowej struktury organizacyjnej w kompleksowym zastosowaniu EMC do zarządzania przedsiębiorstwem, kombinatem, branżą
- projekty przejścia z obecnego stanu organizacyjnego do stanu docelowego (przy kompleksowym zastosowaniu EMC do zarządzania przedsiębiorstwem, kombinatem, branżą)
- reorganizacja przedsiębiorstwa i jednostek organizacyjnych w przedsiębiorstwach przed i po wprowadzeniu elektronicznej techniki obliczeniowej (struktura organizacyjna, nośniki informacji, obiegi dokumentów itp.).

Sekcja projektowania i programowania SEPD

- języki algorytmiczne
- projekty wstępne (ogólne) systemów przetwarzania lub transmisji danych

- projekty ogólne łącznie z projektami technicznymi systemów lub wycinków systemów przetwarzania danych
- projekty ogólne łącznie z projektami technicznymi, oprogramowaniami i instytucjami eksploatacyjnymi systemów lub wycinków systemu przetwarzania danych
- projekty i programy obliczeń naukowo-technicznych i projektowych

Sekcja przemysłowych zastosowań EMC

- obliczenia naukowo-techniczne i projektowe
- przetwarzanie danych w zakresie m. in. systemów; gospodarki środkami trwałymi i nietrwałymi, zatrudnienia, płac, ewidencji osobowej, planowania i rozliczania produkcji oraz zbytu wyrobów, gospodarki materiałowej, narzędziowej i magazynowej, technicznego przygotowania produkcji, kosztów i rozliczeń finansowych.

Oprócz posiedzeń sekcji naukowo-technicznych będą zorganizowane plenarne odczyty przeglądowe oraz dyskusje przy okrągłym stole, obejmujące podstawowe kierunki rozwojowe w zakresie teorii, zastosowań i metod wdrażania w przemyśle maszynowym.

Przewiduje się udział w konferencji gości zagranicznych. W czasie trwania konferencji zostanie eksponowana wystawa nagrodzonych opracowań projektowych oraz obrazująca wdrożenia techniki obliczeniowej w poszczególnych przedsiębiorstwach przemysłowych. Organizatorzy czynią starania, aby najlepsze opracowania projektowe i uzyskane wyniki wdrożeniowe honorować w formie nagród pieniężnych i dyplomów uznania.

Komitet Organizacyjny II Krajowego Przeglądu Zastosowań Maszyn Matematycznych w Przemyśle zaprasza wszystkich do wzięcia udziału w konferencji. Komitet Organizacyjny postara się stworzyć nie tylko możliwie najlepsze warunki pracy w czasie konferencji, ale również zorganizuje szereg imprez kulturalnych, które dadzą możliwość uczestnikom zapoznania się z naszym miastem, Poznaniem. Wszystkich zainteresowanych konferencją prosimy uprzejmie o wysłanie wstępnego zgłoszenia pod adresem Komitetu Organizacyjnego SIMP, Poznań, ul. Stalingradzka 5/7.

KOMITET ORGANIZACYJNY

Sekretarz Naukowy
Mgr inż. *Zdzisław BOGUCKI*

Przewodniczący
Mgr inż. *Witold KAWECKI*

A. VAUGHAM-SPRUCE
W. Brytania
Rank — Xerox

681.322.004.14:681.327.54'11:681.621

KOMPUTER — MÓZG CZY NARZĘDZIE?

Omówiono zalety stosowania kopiarki druków komputerowych typu CFP firmy RANK-XEROX.

Możliwości zastosowania komputerów wydają się przy dzisiejszym stanie techniki nieograniczone. W przyszłości w każdym mieszkaniu znajdzie się prawdopodobnie stacja końcowa jagiegoś centralnego komputera, zaś człowiek, który nie będzie w ogóle musiał opuszczać swojego mieszkania, będzie miał olbrzymi mózg i niewielkie, marne ciało. Ale nawet ta niewesoła przepowiednia zakłada, że podejmowanie podstawowych decyzji będzie należało wyłącznie do tego cherlawego stworzenia, jakim stanie się człowiek. Jest to rzecz bardzo istotna, o której należy pamiętać mając w perspektywie przyszłość uzależnioną od rozwoju komputerów.

Komórki zajmujące się planowaniem stawiają komputerowi trzy zasadnicze wymagania:

- dokładne określenie tego, co się wydarzyło w przeszłości,
- przybliżone określenie tego, co może się wydarzyć w przyszłości,
- ocena tego, co może się wydarzyć w pewnych, założonych warunkach.

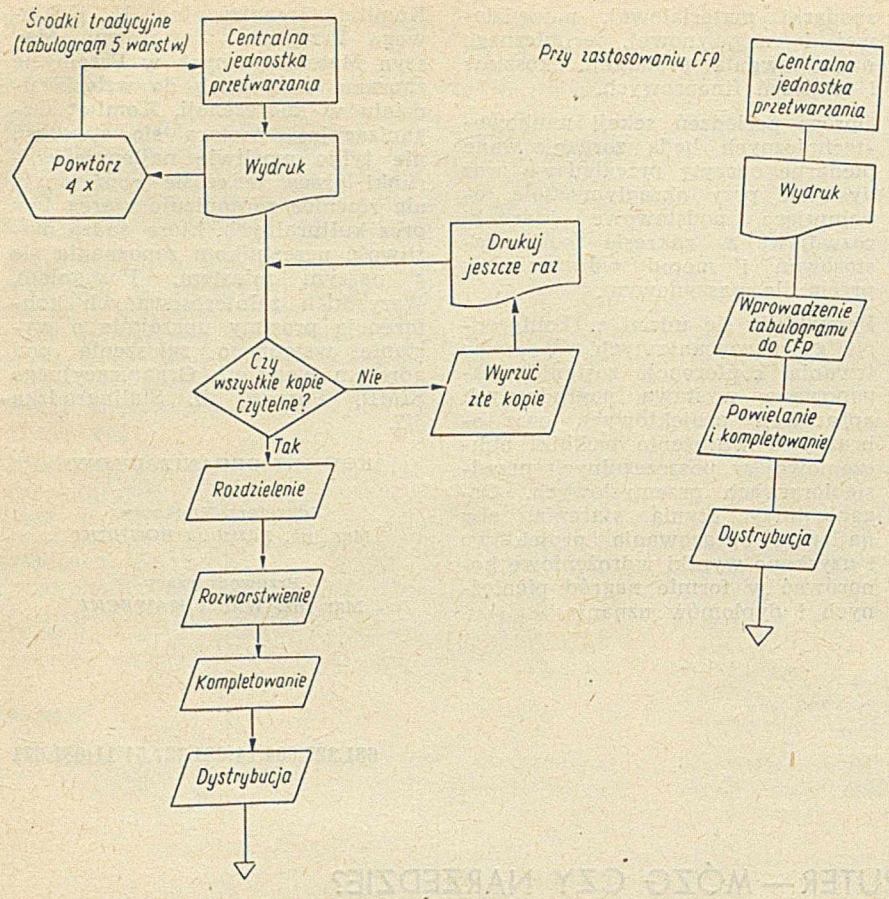
Czynniki zarządzające przyzwyczaiły się uważać, że za pomocą komputera można przeprowadzać analizy dotychczas nieosiągalne. Pod wielu jednak względami obecny stosunek władz do komputerów jest irracjonalny. Komputer bywa uważany za uniwersalny lek na wszystkie schorzenia, który powinien natychmiast po zainstalowaniu czynić cuda. Chaotyczne działanie podjęte bez rzeczywistego zrozumienia problemów towarzyszących wprowadzeniu komputera kończy się katastrofą. Bywa też, że kierownictwo, nieufne wobec innowacji i obawiające się zmian personalnych, ma do komputera stosunek niechętny, stronniczy, co też może się zakończyć podobną klęską.

Można zatem powiedzieć, że czynnikiem zasadniczym decydującym o tym, czy możliwości komputera są wykorzystane w pełni, czy też nie — jest stosunek bezpośrednich zwierzchników. Bez pełnej współpracy i zrozumienia ze strony osób kierujących, które mogą w końcowym efekcie korzystać z wyników jego pracy, komputer pozostanie jedynie techniczną zabawką. Trzeba zatem wykazać im, że otrzymywane wyniki są nieodzowne do podejmowania decyzji. Trzeba także pokonać niechęć wobec innowacji przez udowodnienie, że dzięki komputerowi osiągnięta zostanie większa wydajność.

Można w następujący sposób podsumować charakterystyczne cechy komputera. Są to:

- zdolność przechowywania dużej ilości danych,
- szybki dostęp do przechowywanych danych,
- szybkie przetwarzanie danych przy zastosowaniu różnych metod,
- okresowe podejmowanie decyzji dotyczących stale wykonywanych typowych prac,
- stała kontrola dużej liczby zmiennych,
- szybkie wydrukowanie wyników.

Ponieważ jednak komputer może działać tylko w ramach jakiegoś całego systemu, należy w rozważaniach wziąć pod uwagę obszary wejścia i wyjścia komputera. Są to słabe punkty systemu i jest najbardziej prawdopodobne, że one właśnie wpłyną ujemnie na szybkość pracy i wszechstronność zastosowań najlepiej nawet skonstruowanego komputera.
Z tych dwóch grup urządzenia po stronie wyjścia są słabiej rozwinięte i to, że one zawiodą, jest bardziej prawdopodobne. Należy zatem z pewną rezerwą odnieść się do ostatniego z wyżej wymienionych punktów — szybkiego drukowania. Wprawdzie drukarka komputera drukuje potrzebne informacje z dużą szybkością i w przy-



szłości, przy wykorzystaniu do transmisji strumienia elektronów szybkość ta wzrośnie bardziej niż możemy to sobie wyobrazić, nie zawsze te druki nadają się do natychmiastowego wykorzystania.

Stwierdzono, że akceptacja i współpraca bezpośrednich zwierzchników jest głównym czynnikiem decydującym o sukcesie jednostki przetwarzania danych. Jest bardzo prawdopodobne, że dla kierownictwa jedynym świadectwem pracy tej jednostki poza olbrzymimi kosztami, które widnieją w bilansie jest wydruk potrzebnych wyników. Wszyscy są zainteresowani dobrą jakością tego wydruku. Jest to produkt końcowy. Z tego też względu kierownictwo i administracja powinni się przekonać, że jednostka przetwarzania danych nie tylko dostarcza potrzebnych danych, ale że forma tych danych umożliwia ich natychmiastowe wykorzystanie.

Zazwyczaj informacje wyjściowe z komputera otrzymuje się:

- w bezpośrednio przyłączonej jednostce przechowywania danych, tzn. na kartach dziurkowanych, taśmie magnetycznej, mikrofilmie,
- w postaci znaków za pośrednictwem drukarki.

Bez wątpienia pojawieniu się komputera w jakimś przedsiębiorstwie towarzyszy zwiększony napływ papieru. Jest to nieunikniony skutek rozwoju systemów przetwarzania danych i wzrostu szybkości ich przetwarzania. Ten zalew tabulogramów jest najbardziej kłopotliwy dla bezpośredniego kierownictwa.

Zazwyczaj, ze względu na późniejsze powielenie, do wykonania tabulogramu stosuje się papier kilkuwarstwowy. W 90% używa się kalki, czasem zaś papieru przygotowanego chemicznie do odbitek stykowych. Dla prac typowych papier tabulogramu można przygotować wcześniej i wydrukować na nim tabele. W innych przypadkach stosuje się papier gładki albo słabo liniowany.

Podstawową trudnością jest to, że liczba kopii z jednego wydruku jest ograniczona. Ze wzrostem szybkości drukarki spada czytelność tych kopii. W nowoczesnych drukarkach otrzymuje się 4 czytelne kopie. Powstaje zatem problem, komu dać egzemplarze wyników. Jeżeli liczba osób zainteresowanych jakimiś wynikami przekracza cztery, konieczne są pewne przebiegi komputera aż do otrzymania odpowiedniej ilości kopii. Gdy potrzeba mniej kopii, są dwa wyjścia: albo operator musi zmienić papier w drukarce, albo drogi wielowarstwowy papier używany jest stale, a więc i wówczas, gdy nie jest to potrzebne. W przeciwnym razie operator musiałby stale zmieniać papier w drukarce i poświęcać jej tyle samo czasu, co komputerowi. Kierownictwo nie powinno pozwalać na tego typu rozrzutność.

Charakterystyczne dla tej metody są nie tylko trudności ilościowe, ale i jakościowe. Trzecia kopia daleka od doskonałości, czasem bywa nawet nieczytelna. Danie komuś kopii czwartej jest uważane za objaw lekceważenia. Otrzymanie kopii za pomocą kalki i dodatkowych przebiegów komputera na pewno nie prowadzi do zwiększenia wydajności.

Przy stosowaniu do tabulogramów czystego papieru trzeba dodatkowo zaprogramować tytuły, nazwy paragrafów. Ponieważ tytuły stale się zmieniają, potrzebne są zmiany w programach; obciąża to dodatkowo drukarkę.

Ponieważ na nagłówkach można drukować dowolną ilość arkuszy pokrytych kolumnami cyfr, rezultat jest taki, że czytelnik się gubi. Po dziesiątym arkuszu z trudem już przypomina sobie, co jest w której kolumnie. Ze względu na to, że nie wszyscy znają skróty stosowane w wydrukach komputerowych, mogą z tego wynikać dodatkowe kłopoty.

Innym czynnikiem, który zwiększa trudności włączenia wydruku do dokumentacji jest to, że rozmiary tabulogramu nie są standardowe. Wymiary tabulogramu nie odpowiadają standardom określonym przez normy DIN, obowiązujące dla druków w korespondencji handlowej i dla rysunków technicznych.

Otrzymywanie w drukarkach większej liczby znaków na centymetr wiąże się ze wzrostem szerokości tabulogramów, które stają się obecnie coraz bardziej niewygodne w użyciu. Konieczne są specjalne pojemniki do przechowywania tabulogramów, gdyż nie mieszczą się one w typowych szafkach czy szufladach. Oznacza to, że tabulogram jedynie ze względu na wymiary musi być zawsze oddzielany od reszty dokumentów. Tabulogram ze wstępnie wydrukowanymi tabelami lub nagłówkami automatycznie przestaje być aktualny z chwilą wprowadzenia zmian w programach.

Procesy, którym poddaje się wielowarstwowy tabulogram przed przekazaniem go zainteresowanym osobom, nie kończą się na drukarce. Trzeba go jeszcze przedrzeć, rozwarstwić, posortować i ułożyć. Praca ta wymaga specjalnych urządzeń i zajmuje więcej czasu niż cały cykl produkcyjny komputera i drukarki. Jest to sztywna nieelastyczna operacja, niedopuszczalna w dziedzinie, w której szybkość i elastyczność są najbardziej istotne dla postępu. Aby personel mógł podołać zwiększonej ilości pracy, system informacyjny musi być ściśle selektywny, tzn. zapewnić każdemu pracownikowi otrzymanie w odpowiednim czasie dokładnie tych informacji nie więcej

ani mniej, które są mu potrzebne do podejmowania decyzji.

Stosowanie kopiarki druków komputerowych CFP firmy Rank Xerox pozwala na otrzymanie dowolnej potrzebnej ilości posortowanych kopii formatu A 4. W razie potrzeby mogą one mieć od razu nagłówki i tabele.

Pojedynczy tabulogram z drukarki komputerowej jest wprowadzany do CFP za pomocą specjalnych kółek zębatych, następnie już sam, automatycznie wchodzi do drukarki. Po nieskomplikowanym ustawieniu pokręteł i zaprogramowaniu maszyna oddzielnie kopiuje każdą stronę tabulogramu potrzebną ilość razy z szybkością 40 stron na minutę i sortuje odbitki we właściwej kolejności.

Każda przegródka sortera mieści do 150 arkuszy. Jest także przegródka dodatkowa przeznaczona dla kopii nie sortowanych, w której mieści się 500 arkuszy.

Metoda ta likwiduje problem papieru wielowarstwowego, gdyż przy stosowaniu kopiarki CFP potrzebny jest jedynie pojedynczy tabulogram. Podstawowym czynnikiem przemawiającym za użyciem pojedynczego papieru do drukarki komputerowej jest obniżenie kosztów. Przy imporcie wielowarstwowego papieru do drukarki, w zależności od tego, czy papier jest typu 1+1, 1+2 itp., koszt wzrasta o 200 do 500% w porównaniu do kosztów przy stosowaniu odpowiedniej ilości papieru pojedynczego miejscowej produkcji.

Ze stosowaniem pojedynczego papieru wiąże się ponadto szereg mniejszych korzyści. Chociażby samo miejsce do przechowywania dokumentów — w pudle przeznaczonym na 500 stron papieru o 6 warstwach można ulokować 3000 stron pojedynczego tabulogramu. Nie są potrzebne urządzenia do przerywania i rozdzielania papieru. Mniej czasu traci się na ustawienie drukarki komputerowej i nie ma potrzeby ciągłego zmieniania papieru w drukarce, zależnie od potrzebnej ilości kopii. Można w komputerze stosować systemy przetwarzania na bieżąco, bez obawy opóźnień związanych z koniecznością ponownych przebiegów programów w celu otrzymania kopii, nie mówiąc już o oszczędności kosztów związanych z ponownymi przebiegami. Przy jednorazowej pracy komputera można z każdego tabulogramu otrzymać dowolną, praktycznie nieograniczoną ilość kopii.

Możliwość indywidualnego kopiowania każdej strony dowolną ilość razy ułatwia selektywne rozprowadzenie informacji. Na przykład przy 20-stronicowym tabulogramie dla 7 osób potrzebne są kopie 15 stron, dla 30 zaś osób — kopie ostatnich 2 stron. Można to łatwo osiągnąć przy zastosowaniu CFP.

Nieistotne dane pomija się i kierownik otrzymuje jedynie te fakty i liczby, które go interesują. Ma to ogromne zalety dla produkcji. Ponieważ różnica czasu potrzebnego na wykonanie 10 i 20 kopii jest minimalna, łatwo jest dostarczyć informacje większej ilości osób. Ostatnia kopia jest równie czytelna jak pierwsza, gdyż odbitki wykonuje się w sposób indywidualny, każdą oddzielnie.

Kopiarka CFP kopiuje z tabulogramu pojedyncze arkusze formatu A4. Gdy strony tabulogramu są większe od formatu A4, są automatycznie redukowane do tego formatu. Umożliwia to korzystanie z typowych segregatorów i szaf, a w razie potrzeby dane z komputera można włączyć wraz z innymi danymi do korespondencji. Standardowy format A4 lepiej nadaje się do przechowywania, transportu i wszelkich manipulacji.

Można stosować w kopiarce CFP przezroczyste szablony w celu otrzymania na kopiach tytułów i tabelek dzięki czemu sprawozdanie staje się czytelne i lepiej się prezentuje. Można mieć gotowe na stałe opracowane szablony dla typowych, powtarzających się sprawozdań. Nie jest już wówczas potrzebne wstępne drukowanie tabelek na papierze, czy specjalne programowanie drukarki. Przy wprowadzaniu nowych programów papier się nie dezaktualizuje, zaś w magazynie potrzebny jest jedynie zapas czystego papieru do drukarki. Ogromna elastyczność metody stosowania szablonów stwarza możliwości rewidowania i ulepszania planów i projektów bez zwykłych ograniczeń ze względu na koszty. Można na przykład kopiować podstawowe sprawozdanie dwukrotnie, stosując za każdym razem inne szablony, aby w ten sposób uwypuklić pewne dane, a usunąć inne, oraz dodając standardowe fakty i liczby istotne dla tych pracowników, którzy dostaną daną kopię.

Podsumowując zalety nowej metody należy podkreślić:

- zmniejszony koszt papieru i jego przechowywania,
- możliwość otrzymania nieograniczonej liczby kopii,
- możliwość selektywnej dystrybucji danych,
- znormalizowany format A4,
- wyeliminowanie dodatkowych przebiegów komputera i bardziej ekonomiczne wykorzystanie drukarki komputerowej dzięki stosowaniu pojedynczego papieru,
- możliwość uzyskania różnych postaci sprawozdania dzięki stosowaniu szablonów,
- stała jakość otrzymywanych kopii.

W miarę rozwoju systemów przetwarzania informacji z komputerami wykonującymi obliczenia z dużą szybkością, wzrasta ilość papieru, z którą personel ma do czynienia. Zwiększa się również liczba pracowników zainteresowanych danymi otrzymywanymi z komputera. Ponieważ z czasem całość pracy przedsiębiorstwa lub instytucji uzależniona będzie od komputera, jest ważne, by jakość i szybkość dystrybucji danych nie pozostawała w tyle za techniką komputerową, a wiadomo, że konwencjonalna metoda kopiowania i dystrybucji wydruków obniżyła wydajność niektórych komputerów.

ANGIELSKIE KOMPUTERY W KRAJACH SOCJALISTYCZNYCH

Związek Radziecki nabył niedawno w angielskiej firmie ICL cztery komputery o wartości ponad 2 mln funtów szterlingów.

Największa maszyna — system 4-70 262 K o wartości około 700 000 funtów szterlingów została przeznaczona dla Instytutu Zarządzania w Moskwie. Zestaw zawiera 4 urządzenia pamięci dyskowej, 6 jednostek pamięci taśmowej, 2 czytniki kart, 2 czytniki taśmy perforowanej, 2 drukarki wierszowe, perforatory kart i taśmy, plotter i 2 jednostki displayowe. Ponadto system został wyposażony w wiele urządzeń do przygotowania i przekazywania danych.

Ośrodek Obliczeniowy Instytutu Zarządzania w Moskwie spełnia rolę doradczą i konsultacyjną dla radzieckich instytucji centralnych w dziedzinie automatyzacji systemów zarządzania.

Radzieckie Ministerstwo Żeglugi otrzymało System 4-50 262 K (za około 650 000 funtów), wyposażony w 5 urządzeń pamięci dyskowej, 6 jednostek pamięci taśmowej, 2 czytniki kart, 2 czytniki taśmy perforowanej, 3 drukarki wierszowe (dwie z nich drukują w alfabecie rosyjskim). Ponadto z zestawem współpracuje 6 urządzeń do transmisji danych Marconi i 6 odbiorników. 6 urządzeń AUTOSPEC przeznacza się do bezpośredniego przekazywania danych ze statków przebywających na morzu do stacji położonych na wybrzeżu. System jest przeznaczony do zarządzania portami oraz ruchem i załadunkiem statków.

Trzeci komputer — system 4-70 262 K o cenie 620 000 funtów — został przeznaczony dla GOSPLANU ZSRR (Państwowa Komisja Planowania Gospodarczego) do celów planowania gospodarczego z zastosowaniem modeli i metod matematycznych. Zestaw zawiera 4 jednostki pamięci dyskowej, 6 pamięci taśmowych, 2 czytniki kart, 2 czytniki taśmy perforowanej, 3 drukarki wierszowe, z których dwie są wyposażone w czcionki alfabetu rosyjskiego, 2 perforatory taśmy, 1 perforator kart oraz kompletne wyposażenie do przygotowania danych.

GOSSNAB ZSRR (Państwowy Komitet Zaopatrzenia) otrzymał system 4-50 131 K o wartości 400 000 funtów.

Ponadto firma ICL anonsuje o otrzymaniu zamówienia na sumę 850 000 funtów dla zakładów ELEKTROSIŁA w Leningradzie na komputery 1905 E i FERRANTI ARGUS 500/2.

„ICL COMPUTER INTERNATIONAL", nr 13, wrzesień 1970.

Opracowała **D. P.**

*

Ogólna wartość urządzeń sprzedanych przez firmę ICL w krajach Europy wschodniej łącznie z ZSRR i Jugosławią oceniona jest na 32 mln funtów, z czego 12 mln przypada na Związek Radziecki, a reszta — na inne kraje w zakresie od 7 mln w Czechosłowacji do 0,5 mln w Rumunii. Zbyt wyrobów w roku 1969 osiągnął wartość około 15 mln funtów, tj. prawie połowę obecnej wartości, z czego 8 mln przypadło na Jugosławię i inne kraje socjalistyczne, reszta — na Związek Radziecki.

Ogółem ICL sprzedał 138 komputerów w krajach socjalistycznych z tego 20 w ZSRR.

ICL sugeruje, że ogólna wartość sprzedaży w roku 1970 (pod koniec września) będzie niższa o 30% od ubiegłorocznej.

Główną przyczyną tego stanu rzeczy jest wzmagająca się konkurencja innych firm pragnących wejść na omawiany rynek.

Francuska firma COMPAGNIE INTERNATIONALE pour l'INFORMATIQUE (CII) sprzedała 9 swoich komputerów średniej wielkości IRIS 5 w Rumunii, która dotąd była jednym z najmniejszych odbiorców a ponadto udostępniono Rumunom licencję na produkcję tego komputera.

Spowodowało to zahamowanie aktywności ICL na tym terenie.

W Bułgarii Japończycy, którzy od pewnego czasu szykują się do „inwazji" na kraje socjalistyczne, osiągnęli pierwszy sukces, sprzedając 20 komputerów FACOM 270/30.

Na Węgrzech francuska firma CII ulokowała licencyjną produkcję dwóch małych komputerów EMG 830 i EMG 810.

SIEMENS zainstalował w moskiewskim Instytucie Automatyzacji jeden komputer, który pracuje na zasadach serwisowych.

W ZSRR sprzedano 3 komputery serii GE — dwa G-425 i jeden GE 435. NIPPON ELECTRIC sprzedał Związkowi Radzieckiemu jeden komputer NEAC 2200 — 1200, który pracuje w Zakładach Urządzeń Chłodniczych na Litwie.

„FINACIAL TIMES"
lipiec 1970

Opracował
St. K.

KOMPUTERY W LATACH SIEDEMDZIESIĄTYCH
SPRAWOZDANIE Z SYMPOZJUM W UCLA

Organizatorzy zapowiadali Sympozjum jako „emocjonującą wyprawę w świat komputerów lat siedemdziesiątych naszego wieku". Dla 215 użytkowników i producentów, którzy przybyli do Uniwersytetu Kalifornia w Los Angeles na trzy słoneczne dni, „wyprawa" nie ograniczyła się jednak tylko do przyszłości. Było w niej wiele elementów, które można by określić mianem „spojrzenia wstecz" ze szczególnym uwzględnieniem niedociągnięć i braków, jakie dały się odczuć w przeszłości.

Sympozjum finansowane było przez UCLA ENGINEERING and PHYSICAL SCIENCE EXTENSION z pomocą ze strony INFORMATICS Inc., SHERMAN OAKS, Calif. Było to szóste doroczne spotkanie, zatytułowane „Zwiększające się zastosowanie komputerów w latach siedemdziesiątych". Ciekawe jest, że spośród 15 mówców, którzy zabierali głos na Sympozjum, dopiero ostatni wypowiedział słowa, które okazały się być tematem całego spotkania, a mianowicie:

„Zebraliśmy się tutaj, aby zapewnić sobie niepowtórzenie tych samych błędów w rozpoczętej dekadzie."

Wszyscy zgodni byli co do tego, że postęp w latach siedemdziesiątych będzie miał charakter ewolucji. Będzie to era użytkownika, w przeciwieństwie do trzech kolejnych etapów poprzednich, na które złożyły się: era wynalazcy we wczesnych latach pięćdziesiątych, inżynieria w późnych latach pięćdziesiątych i programisty — w okresie następnym. Znajdujący się w centrum zainteresowania *hardware* ustępuje miejsca *software'owi*. Ekonomika i bolesne doświadczenia historii zmuszą użytkownika do zmodyfikowania jego oczekiwań, a producenta do stosowania jego obietnic.

Największym błędem przemysłu lat sześćdziesiątych było przytłaczanie użytkownika (przy jednoczesnym okłamywaniu siebie) ideą pojedynczego, dużego, zintegrowanego systemu. Koncepcja świata opartego na sieci bezpośrednich połączeń, gdzie każda informacja potrzebna do prowadzenia przedsiębiorstwa byłaby dostępna dla każdego, kto by jej potrzebował, stanowiła zadanie po prostu niewykonalne. Wśród przyczyn, które przytaczano jako zasadnicze dla istniejącego stanu rzeczy, na pierwsze miejsce wysuwał się pogląd, że kierownictwo nie było w stanie określić jednoznacznie swych potrzeb, ani kierunku ich zmian. Na to ograniczenie nakładały się inne, a mianowicie brak płaszczyzny porozumienia z jednej strony pomiędzy kierownictwem od spraw przetwarzania danych i kierownictwem zakładów, a z drugiej strony — pomiędzy projektantami i programistami oraz programistami i operatorami elektronicznej maszyny cyfrowej.

Jeden z mówców na konferencji w taki sposób przedstawił ten problem: „W ramach przetwarzania danych, płaszczyzna porozumienia pomiędzy poszczególnymi dyscyplinami jest nieefektywna, nie oparta na żadnych wzorcach i często otoczona konfliktami typu emocjonalno-psychologicznego...

Kierownictwo do spraw przetwarzania danych stworzyło lukę zaufania w stosunkach z kierownictwem zakładu. To ostatnie nie wykazuje zorientowania w sprawie przetwarzania danych i często żywi przed nim swoisty strach. Dodajmy do tego jeszcze tajemniczy żargon „profesjonalistów" i proces załamuje się zupełnie.

Wydawałoby się, że rozwiązanie całego problemu nie nasuwa żadnych wątpliwości — potrzebne są po prostu duże dawki edukacji i szkolenia. Środek ten, choć zupełnie oczywisty, nie jest łatwy do wykonania. Kierownictwo nie jest np. w stanie zastosować w stosunku do programisty ani skutecznych bodźców (programista bowiem i tak robi zbyt wiele) ani utrzymywać go w strachu (w dwie godziny po zwolnieniu ma on wszelkie szanse otrzymać pracę z jednoczesną podwyżką płacy w wysokości 1000 dolarów rocznie).

Przewiduje się, że nie zaspokojona luka w popycie na programistów zniknie pod koniec lat siedemdziesiątych. Stanie się tak dlatego, że programiści nie będą warci tego, co kosztują, a korzystający z ich usług nauczą się, jak nie postępo-

wać w sposób, w jaki postępują obecnie.

Wymienia się trzy siły, które działają w kierunku podniesienia kwalifikacji użytkowników w latach siedemdziesiątych; po pierwsze, rosnące koszty systemów informacji już teraz wymagają od kierownictwa zwracania baczniejszej uwagi na koszty, a zarazem ścisłego określania i stawiania wyższych wymagań wobec informacji i analizy. Po drugie, szeregi kierownictwa stopniowo zapełniają się ludźmi reprezentującymi doświadczenie w dziedzinie informacji i zarządzania. Po trzecie, w końcu zatrudnia się coraz więcej absolwentów uniwersytetów, dla których problemy przetwarzania informacji nie są obce.

Problem „ludzi" będzie w dalszym ciągu hamować pełne wykorzystanie elektronicznego przetwarzania danych. Przeciwstawianie się zmianom jest bowiem cechą charakterystyczną naszych społeczeństw i naszej kultury. Nie można oczekiwać, że użytkownik po prostu zgodzi się, by coś weszło do jego przedsiębiorstwa, zmieniło jego życie, a on sam weźmie na siebie ryzyko, że nic złego się nie przytrafi. Nie co innego, tylko problem „ludzi" stanął na przeszkodzie pełnemu wykorzystaniu techniki rozpoznawania znaków optycznych. Użytkownicy preferowali wejście z pulpitu klawiszowego na taśmę, ponieważ przypominało to tradycyjne dziurkowanie, do którego byli przyzwyczajeni. Jakkolwiek technologia ulegać będzie szybkim zmianom, zmiany w dziedzinie wprowadzania nowych urządzeń peryferyjnych będą znacznie wolniejsze ze względu na wzorzec ludzkich przyzwyczajeń. Wydaje się jednak, że rozszerzony zakres stosowania komputerów, a więc i urządzeń peryferyjnych w latach siedemdziesiątych przyczyni się do obniżenia ich kosztu oraz ułatwienia ich obsługi.

Rynek software ulegnie potrojeniu z oczekiwanych 5 mld dolarów w roku 1970 do 15 mld dolarów w roku 1980.

Przedstawione liczby nie obejmują przychodów biur usługowych, które kryją wielkie potencjalne możliwości, jeśli idzie o dostarczanie usług z zakresu przetwarzania danych w oparciu o bezpośrednie połączenia telekomunikacyjne.

Nie wcześniej jednak, niż w połowie lat siedemdziesiątych użytkownicy i producenci zaczną rozumieć, czego naprawdę potrzeba, a to z kolei stanie się wskazówką dla producentów, w jaki sposób te potrzeby zaspokoić. Pierwszym wielkim zadaniem jest dostarczenie systemu, z którego mogłoby korzystać wiele instalacji o różnych zastosowaniach i różnych metodach przetwarzania danych. Następnie można by opracowywać i sprzedawać pakiety przeznaczone do określonych zastosowań. Oczekuje się dużego zróżnicowania dostawców: jedni zajmować się będą sprawami przekazywania informacji, inni *software'm*, inni — urządzeniami do przetwarzania danych, a jeszcze inni pakietami. A co można powiedzieć o „wyodrębnieniu" [1]?

Jak agresywnie będzie IBM wprowadzać swoje produkty software'owe? Jaki jest plan? Czy w ogóle jakiś plan istnieje — czy też firma zmuszona była ogłosić „wyodrębnienie", zanim naprawdę dojrzała do podjęcia takiej decyzji?

Jak IBM będzie sobie radził ze sprzedażą wyrobów software'owych, jest jednym z zasadniczych pytań, stojących przed przemysłem przetwarzania danych w nadchodzącej dekadzie. Należy przy tym pamiętać, że grupa najwyższych dyrektorów firmy IBM, to specjaliści od spraw *hardware'u*. Mimo tego wszystkiego, można oczekiwać, że IBM ze swoją potężną organizacją sprzedaży może w efektywny sposób zapewnić zbyt swoim produktom software'owym. Jest oczywiste, że jeżeli tylko forma zostanie przyjęta, korzyści odniosą wszystkie organizacje *software'owe*.

Jeżeli idzie o sprawy przewidywań związanych z technologią, to panuje przekonanie, że w następnej dekadzie projekty systemów informacyjnych przekroczą granice sztuki, a wejdą w granice nauki; dostępne staną się środki naukowe określania ex ante parametrów systemu oraz mierzenia jego efektywności ex post. Rynek zarzucony będzie urządzeniami wyjścia najróżniejszego rodzaju (nie wyłączając lamp płaskoekranowych, które znajdą w latach siedemdziesiątych szerokie zastosowanie); jednocześnie pokażą się na rynku udoskonalone urządzenia wejścia, szczególnie takie, które zdolne są przejmować dane bezpośrednio z ich pierwotnego źródła. Jeden z takich „niesamowitych pomysłów", przedstawiony przez Auerbacha, polegać miał na zastosowaniu materiałów naciskoczułych (takich, jak np. materiały piezoelektryczne) dla kontroli materiałowej. Zabieranie towaru z niskoczułej powierzchni uruchamiałoby mechanizm przekazujący dane do punktu kontrolnego.

Innymi problemami poruszanymi w czasie Sympozjum były:

- przekazywanie informacji — nowe rozwiązania technologiczne mogą obniżyć koszty przekazywania informacji dziesięciokrotnie w latach siedemdziesiątych i znowu dziesięciokrotnie w ciągu następnych dziesięciu lat

- bankowość — pod koniec lat siedemdziesiątych pokonane zostaną przeszkody prawne stojące na drodze ku stworzeniu społeczeństwa bezgotówkowego, a realizacja takiego systemu stanie się możliwa na początku lat osiemdziesiątych

- medycyna — wiele czasu poświęci się w latach siedemdziesiątych gromadzeniu danych i definiowaniu tego, co ma być zgromadzone przy założeniu, że wszystko ma być przygotowane do przechowywania w warunkach zapewniających szybkie wyszukiwanie informacji. W międzyczasie szerokie zastosowanie znajdą urządzenia działające w systemie podziału czasu, przy czym polityka cen powinna zmienić się z wykładniczej na liniową.

- Europa — wykorzystanie komputerów wzrasta w Europie w szybszym tempie niż w Stanach Zjednoczonych AP, ale tylko dlatego, że Europa jest w tej chwili na etapie doganiania USA. Podkreślić należy, że dwa europejskie ugrupowania gospodarcze, tj. Wspólny Rynek (EWG) i Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu (EFTA) poważnie rozważają sprawę stworzenia wspólnego systemu przetwarzania danych. System miałby być opracowany przed końcem bieżącej dekady, a system operacyjny — do roku 1975.

- Zabezpieczenie jednostki — odpowiedzialność za zabezpieczenie zapisów personalnych spoczywa na przemyśle. Często zwołuje się konferencje, na których przedmiotem obrad są maszyny, programy, zarządzanie. Wydaje się, że równie ważnym tematem, który powinien zajmować stałe miejsce w obradach specjalistów, jest zabezpieczenie interesów jednostki i ustanowienie związanych z tym norm etycznych.

Na Sympozjum padło znacznie więcej pytań niż odpowiedzi, a jednocześnie bardziej koncentrowano się na analizie przeszłości niż na prognozach dotyczących przyszłości. Przyznać jednak trzeba, że audytorium, składającemu się głównie z dyrektorów, specjalistów od spraw rynkowych, projektantów i konsultantów, przedstawione zostały — w oparciu o analizę historyczną — pewne wytyczne na przyszłość. Doskonałym podsumowaniem Sympozjum były zdania:

„Postęp osiągany będzie niemal wyłącznie za pomocą małych kroczków przypisanych do określonych sytuacji, a nie do wielkich, wielofunkcyjnych systemów. Dopiero poznając i rozwiązując wiele spraw małych zdobędziemy wiedzę na temat tego, co naprawdę chcemy osiągnąć, jak tworzyć właściwe systemy większe".

„DATAMATION", czerwiec 1970 — „Computers in the 70's"

oprac.
Ewa Zawisza
ZOWAR Warszawa

---

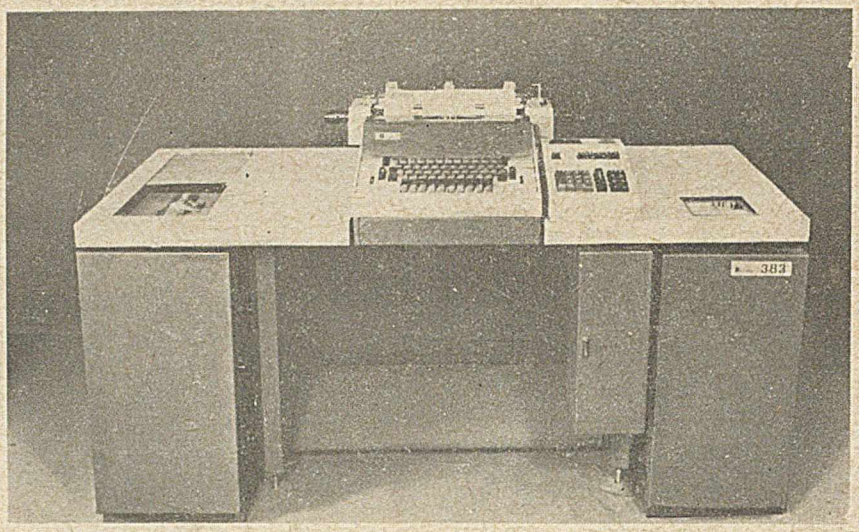
[1] Zastosowany termin „wyodrębnienie" ma być odpowiednikiem angielskiego terminu *„unbundling"*, który oznacza wprowadzenie przez IBM łącznej sprzedaży *hardware'u* i *software'u*. Innymi słowy, software wyodrębniony zostaje jako oddzielny produkt.

D A R O – SYSTEMY AUTOMATYZACJI PRZETWARZANIA INFORMACJI

To hasło stanowiło temat wystawy maszyn biurowych Niemieckiej Republiki Demokratycznej w Ośrodku Postępu Technicznego w Katowicach w dniach od 31 października do 13 listopada 1970 r.

d a r o oznacza: przetwarzanie **da**nych, **a**utomatyzacja, **r**acjonalizacja, **o**rganizacja.

Hasło to wskazuje na możliwość współdziałania demonstrowanych maszyn i urządzeń podczas rozwiązywania licznych problemów organizacyjnych. Producenci poszczególnych wyrobów i twórcy systemów, kombinaty ZENTRONIK i ROBOTRON należą wraz z Przedsiębiorstwem Handlu Zagranicznego „Büromaschinen-Export" do zjednoczenia zrzeszającego przedsiębiorstwa przemysłu urządzeń do przetwarzania danych i maszyn biurowych NRD.



Rys. 1. Automat obrachunkowy SOEMTRON 383

Wyroby kombinatu ZENTRONIK są znane również w Polsce pod nazwami SOEMTRON, ASCOTA i OPTIMA.

Na wystawie demonstrowano rozwiązania systemowe stosujące elektroniczne automaty obrachunkowe d a r o SOEMTRON 382 i 383 (rys. 1).

Maszyna d a r o - SOEMTRON 382 może być wykorzystywana do wszelkich prac obrachunkowych i fakturowania, zaś automat obrachunkowy d a r o - SOEMTRON 383 z wyjściem w postaci numerycznej taśmy dziurkowanej może być dodatkowo wykorzystywany jako zdecentralizowane urządzenie do przygotowywania danych.

Urządzenie do przygotowywania danych jest zbudowane na bazie maszyny do księgowania d a r o - -ASCOTA 071 i dodatkowo wyposażone w dziurkarkę taśmy. Za pomocą odpowiedniego zaprogramowania można na nim sporządzać maszynowe nośniki danych. Urządzenie kontroli wewnętrznej umożliwia sprawdzenie prawidłowości wprowadzanych danych porządkowych.

Na Wystawie pokazano współdziałanie urządzeń do przygotowania danych z urządzeniem transmisji danych DFE 550 produkcji kombinatu ROBOTRON (rys. 2).

Rys. 2. Urządzenie transmisji danych DFE 550

Dane przekazywane są za pośrednictwem urządzenia transmisji danych DFE 550, mogą być pisane na papierze na automatach piszących d a r o - OPTIMA. Automaty piszące, prócz stosowania ich jako urządzeń peryferyjnych w elektronicznym przetwarzaniu danych, mogą być wykorzystane jako samodzielne urządzenia usprawniające pracę (możliwość szybkiego przedruku z taśmy).

Automat organizacyjny d a r o - -OPTIMA 528 ma łatwo wymienną tablicę programującą.

Do oferowanej przez d a r o techniki pisania należy również elektryczna maszyna do pisania d a r o - -OPTIMA/ELECTRIC.

Prezentowany program urządzeń do przetwarzania danych i maszyn biurowych NRD został dostosowany do potrzeb gospodarki narodowej Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.